

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-347118

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

A61M 5/142  
A61M 5/00

(21)Application number : 11-141605

(71)Applicant : B BRAUN MELSUNGEN AG

(22)Date of filing : 21.05.1999

(72)Inventor : LOHMEIER GEORG  
SCHMITZ GUENTER  
GERSTMANN REINHARD

(30)Priority

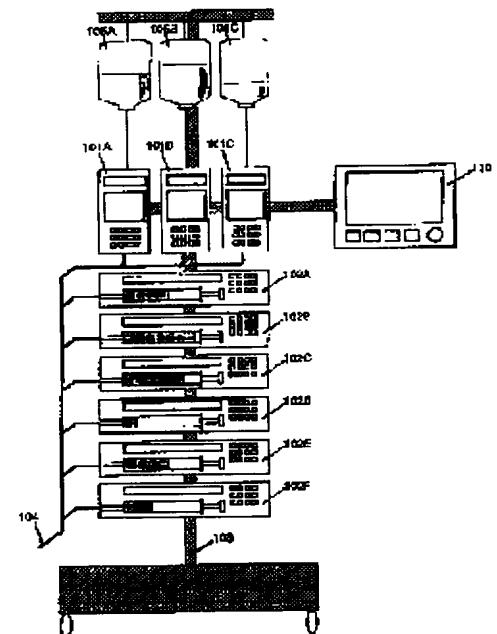
Priority number : 98 19823240 Priority date : 25.05.1998 Priority country : DE

## (54) DEVICE FOR CENTRAL CONTROL AND/OR MONITOR OF DRUG INJECTION PUMP

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To impart sufficient flexibility to the number and arrangement of drug injection pumps and to obtain high reliability in handling by providing a central control and/or monitor unit with a display device which visually displays the state of drug injection pumps together with the connection form of their visual displays.

**SOLUTION:** The individual drug injection pumps 101A to 101C, 102A to 102F transmit condition information to the central drug injection pump monitor 110 via data junctures. In the embodiment, the central drug injection pump monitor 110 and the individual drug injection pumps 101A to 101C, 102A to 102F are connected by starter-connection wiring and, therefore, the connection forms of the system may be detected by the call signals of the respective independent positions by the central drug injection pump monitor 110. When the setting of the one index among the drug injection pumps 101A to 101C, 102A to 102F connected by operating an input unit is going to be changed, the setting appears on the display unit of the central drug injection pump monitor 110.



## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1]a. It should be controlled and/or monitored about a function of them. . [ whether it suited so that two or more injection-of-drugs pumps (101A-101C, 102A-102F) might be arranged enabling free attachment and detachment on it, and ] or attachment and base material unit (103); which has this pump arranged enabling free attachment and detachment on it and b -- this injection-of-drugs pump (101A-101C.) connected to it CC and/or a monitor unit (110) which have 102A-102F and which suited so that it might carry out are included, To this attachment and a base material unit (103) of a prescribed position for supporting c this injection-of-drugs

pump (101A-101C, 102A-102F) here. Each interface which permits data communications is allotted to connection of each injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F). And d this CC and/or a monitor unit (110), this injection-of-drugs pump (101A-101C.) on a display device (304) corresponding to a topology of arrangement of this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) on this attachment and a base material unit (103) these all the injection-of-drugs pumps (101A-101C.) connected to it with a topology of a visual display of 102A-102F CC of an injection-of-drugs pump containing a display device (304) for displaying a state of 102A-102F visually, and/or a device for a monitor.

[Claim 2]The device according to claim 1 which is characterized by allotting an interface for energy supplies of each injection-of-drugs pump to these one or more prescribed positions about this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) in addition to this interface for data communications.

[Claim 3]The device according to claim 1 with which this attachment and a base material unit (103) are characterized by having the central energy supply unit which was arranged on it, and which was connected to this interface for energy supplies.

[Claim 4]To this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) and this CC, and/or a monitor unit (110). The device according to claim 1, wherein an autonomous urgent energy supply means to protect a reliability function of this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) when this central energy supply unit breaks down is allotted.

[Claim 5]A subunit matched with this CC and/or a monitor unit (110) on this attachment and a base material unit (103). And here including a higher rank unit connected to it this subunit, Control independently a predetermined function of this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F), and And/. Or the device according to claim 1 arranging so that communication between this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) and this higher rank unit may be controlled.

[Claim 6]The device according to claim 5, wherein this higher rank unit is arranged at separate housing.

[Claim 7]The device according to claim 5 arranging so that this control and/or a monitor unit (110), or this higher rank unit may be connected to this attachment and a base material unit (103), enabling free attachment and detachment and it may be located freely.

[Claim 8]this injection-of-drugs pump (101A-101C.) to this attachment and a base material system (103) The device according to claim 1, wherein attachment of 102A-102F is arranged so that connection with each interface for data communications with this CC and/or a monitor unit (110) may be simultaneously established by mechanical bolting.

[Claim 9]an interface for these data communications, and this injection-of-drugs pump (101A-101C.) 102A-102F -- an injection-of-drugs pump (101A-101C.) from this attachment and a base material system (103) after making 102A-102F desorb -- this injection-of-drugs pump (101A-101C.) The device according to claim 1 arranging with a form which maintains an operating state which 102A-102F detected the desorption promptly, and subsequently continued the work independently by the predetermined function, or was held at the end, or goes into a safety state.

[Claim 10]this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) -- in addition, One or more further modules for detecting a patient's physiological marker can arrange to this attachment and a base material unit (103), and And/. Or the device according to claim 1 being connectable with this CC and/or a monitor unit (110).

[Claim 11]this CC and/or a monitor unit (110) -- this low rank unit preferably, The device according to claim 5, wherein connection with another big un--transportability device one in the patient circumference, two or more of other devices, or in medical facilities is possible and data exchange is permitted.

[Claim 12]The device according to claim 5 including an input means for a user to input this CC and/or a monitor unit (110), and an index for this higher rank unit to control this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) preferably.

[Claim 13]A means for this system to do computer calculation of the grouting velocity from an index inputted by user is included, The device according to claim 1, wherein this index contains concentration of an activity substance, a patient's weight, and/or the purpose concentration of a substance [ activity / target / this / in a patient's blood / physiology ] physiologically [ it is desirable and ] in a fluid here.

[Claim 14]The device according to claim 10, wherein an index drawn from one measured by one or two or more suitable measurement devices, two or more physiological markers, or a measured this physiological marker influences a result of computer calculation of grouting velocity.

[Claim 15]this CC and/or a monitor unit (110) -- it -- hand control -- or the device according to claim 1 offering so that it may have an index relevant to a list of drugs and this drug which were inputted from another device, and so that this index may be saved in it.

[Claim 16]The device according to claim 15 with which a list of these drugs is characterized by being changeable by manual input with an index relevant to this drug.

[Claim 17]The device according to claim 1 being able to display a concrete state of each injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F), especially an alarm with this CC and/or a monitor unit (110).

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the system of the injection-of-drugs pump used in order to medicate a critical sick patient with a drug about a medical system.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] In a hospital and other medical facilities, administration of a drug, a vitamin, a nutrient, etc. to a critical sick patient is usually directly performed into the blood of the intravenous course, i.e., a patient, via the injection-of-drugs pump. The injection-of-drugs pump is substantially marketed by two types. the syringe pump is arranged so that a syringe plunger may be advanced with the controlled forward speed according to the 1st type -- \*\* -- intravenous administration of the contents of this syringe is performed like. According to the 2nd type, the pump prescribed for the patient with a pump with the speed of supply by which the pouring fluid arranged at the level high in an injection-of-drugs bottle or an injection-of-drugs bag was controlled exists. henceforth -- in a statement detailed in the letter [ this ] -- "an injection-of-drugs pump" -- it is understood that a word says the pump of both type of these.

[0003] In present-day hospital environment, the anticipation dosage of a drug is prepared by the form which the drug was not prescribed for the patient by the syringe in hand control any longer, instead was suitable for the injection-of-drugs pump, and it is becoming so customary that it is unprecedented to medicate a patient with a drug using this pump. It is set up so that it may often be carried out with a fixed speed of supply, but administration can also be performed according to the supply profile of a discontinuous target or the speed of supply to change. It is a situation where intensive care setting out has about one dozen of the injection-of-drugs pumps connected to it in present-day intensive care surveillance by application of this injection-of-drugs pump formed into frequent every day. In a critical sick patient's intensive care, for example, the therapy of the patient who suffers from a heart disease, the case where many injection-of-drugs pumps are excellent also in 20 pieces is not rare.

[0004] in the level before the art concerned, the high density object of other huge factors which influence the workability of ergonomics and an intensive care workplace considerably, and the instrument of each together was equipped with all these pumps connected to the intensive care bed together with other medical devices. This is clearly indicated in "medizintechnik" 1/96 pp.7-11.

For various reasons, the request is expressed about standardization and systematization.

The hydraulic system of B.Braun Melsungen AG is mentioned by the literature as imperfect solution for dealing with an injection-of-drugs pump. In this hydraulic system, a matter with many problems about the ergonomics and the clear layout of a workplace, It tackles by offering the clear investigation display which offers the plug connection type system for each injection-of-drugs pumps into a buttress plate, and is shown in the display unit of a patient's further index and the work index of the injection-of-drugs pump of each each together. adding each injection-of-drugs pump to the plug connection part only for each, making energy and data connection establish automatically, in order to give flexibility to this system -- and -- and it can take out.

[0005] The possibility about the central input of the index relevant to an injection-of-drugs pump is indicated to U.S. Pat. No. 4,756,706. The input of these indices is performed by the central unit which put and was mechanically and electrically connected to the injection-of-drugs pump by -- appearance arrangement, and are exchanged in data using the latter. Since it is established by accumulating a pump on the mechanical crowning with a mutual electrical link to each following injection-of-drugs pump from this central unit to the 1st injection-of-drugs pump subsequently, the big fault of this system is produced by the one dimension nature of arrangement. It seems that this pile arrangement is suitable only to the number of about ten injection-of-drugs

pumps by practical consideration about the injection-of-drugs pump of each each, and the access kinky thread tea of a central unit. In actual handling, this pile arrangement causes the further fault that it is required to decompose selectively, and to assemble this pile again continuously, when taking out the injection-of-drugs pump arranged in the middle of a pile. Since the system which an injection-of-drugs pump which is used in the idiomatic hospital environment requires is a dynamical system as a full account is furthermore given later, in actual use, this shows a quite big fault. That island SORUSHON (island solution) of permitting neither of the means for this system to establish the device and data communications which do not belong to that system is shown has the 3rd quite big fault of the indicated example. This system needs use of a special injection-of-drugs pump suitable for a pile. Probably, use of the existing pump will usually be impossible.

[0006]In the past, a number huge about providing each injection-of-drugs pump which has a means for data communications, and using this means with a suitable form of approaches have been advocated. An illustration example is indicated to U.S. Pat. No. 5,376,070.

It is related with the communication controller for carrying out data communications to each injection-of-drugs pump which suited so that it might have the controller connected to it so that desorption was possible.

So, they will operate independently, after it can carry out the sequential program of each injection-of-drugs pumps of all the, therefore they desorb connection with a communication controller. The control and the monitor which were center-ized truly are not taken into consideration, but this system only provides the simple method rather than programming each injection-of-drugs pump as compared with programming performed to each injection-of-drugs pump itself.

[0007]The further mode about this point is indicated to U.S. Pat. No. 5,681,285.

It can carry out load of this memory by the list of drugs there about the injection-of-drugs pump with which the electronic memory was allotted, and the user can choose a drug with that related index from this drug list.

In this example, since the actual handling process is performed with the injection-of-drugs pump itself till the present, and since connection with the drug list edited externally is established only with the comparatively big time interval, this center-ized mode is greatly missing.

[0008]The further efforts were performed by it in the example of another kind in which machinery-decipherment of the drug contained in a syringe or an injection-of-drugs bottle was enabled. This was often performed by the printing bar code which suited so that it might be detected by the means which is connected to the injection-of-drugs pump, or was directly built into it. The example is indicated to U.S. Pat. No. 4,978,335 and No. 5,317,506. These days, it adds to a means required for the actual function of – injection-of-drugs pump more especially. – The example of the injection-of-drugs pump with which the function to deal with it and to raise simple nature was allotted can be found out by equipping the further function. One of these examples is indicated to U.S. Pat. No. 5,609,575.

It is related with the computer for calculating the grouting velocity which should be calculated according to the input performed by the user.

[0009]In order to recognize correctly the advantage of a central injection-of-drugs pump monitor, it should take into consideration that as many [ for the complicated injection-of-drugs pump of this invention to operate a huge function ] independent keys as [ 19 pieces ] may be included. Usually, some of these keys have two or more functions assigned to them. Probably, 190 independent keys must be offered in order [ on an intensive care bed ] to operate this system, even if it only assumes ten injection-of-drugs pumps. The optical display device of itself, the optics of itself, a sound alarm system, and the data of a hospital are obtained on each injection-of-drugs pump, and the interface of itself with the host system for transmitting is allotted to it. In the user interface of the injection-of-drugs pump of further each, since the financial margin for each injection-of-drugs pumps (financial margin) is very narrow, the modern requirements about an ergonomics standard are hardly unrealizable now. Therefore, only the simple monochromatic alphanumeric character liquid crystal display or 7-digit photo diode display (seven-digit light diode display) is usually used. – which became possible by progress in – computer count ability when it became possible to equip an injection-of-drugs pump with such a complicated function that there be nothing once on the other hand, What can be performed, a rationally manageable thing, and the clear contradictions of a between become clear technically, and if new approach is not found out about this point, it does not have a rose. On the central injection-of-drugs pump monitor, it can equip with the comfortable user interface of a modern graph form, and communication with a system will be notably improved by it, and it will be accelerated. The functional element which is not assigned to plus at actual pumping ability is arranged completely selectively by this central injection-of-drugs pump monitor at the outside of an injection-of-drugs pump. Even if it takes into consideration the expenses about – central injection-of-drugs pump monitor eventually, it is the point that the cost of whole – system can be reduced, and it became possible to avoid the material and financial expenditure in each injection-of-drugs pump. It is not assigned to actual pumping ability but, so, the example of the functional element which can be taken out on the whole or selectively to the exterior of an injection-of-drugs pump is a power package containing an input key, a display device, or a rechargeable

battery. Similarly, under a financial mode, the calculation about each independent therapy service offered to an intensive care patient must be correctly prepared in consideration of the duty established recently. Now, record of the drug prescribed for the patient with the injection-of-drugs pump is broken in hand control almost exclusively. Since only the only interface has come out in order to connect many injection-of-drugs pumps by using a central injection-of-drugs pump monitor, the connection of an injection-of-drugs pump with a higher rank patient data managerial system or a hospital information system is promoted considerably. Thereby, a simple possibility of recording administration of the drug to an intensive care patient in detail automatically by medical science and accounting objectives arises.

[0010]The further application about the CC which an injection-of-drugs pump requires consists also in the field of anesthesia. In order to put the gas anesthesia which is the anesthetization of the gestalt still carried out usually on the intravenous anesthesia and to replace it with about this point, efforts have been made over several years. In the above mentioned reason, the side effects of an intravenous administration anesthetic are [ that the full limits of the anesthetic-gas concentration which may be permitted in the workplace of a work-scene are quite low, that working the person who became pregnant in the field of anesthesia in relation to it so is forbidden, and ] sometimes comparatively small. The further reason for using what is called all the - intravenous anesthesia consists in a financial mode and an environmental mode. In a financial mode, it is because only a respiratory device [ a complicated and expensive anesthesia-machine implement ] comparatively simple and cheap instead of and some conventional injection-of-drugs pumps are needed. In an environmental mode, it is because it is suspected that all the anesthetic gases used have harmful influence to an earth ozone layer.

[0011]Anesthesia actual to these - intravenous anesthesia of all the, and the anesthesia, i.e., inactivation of consciousness,; at least three sorts of injection-of-drugs pumps which derive relaxation of the stress in fall [ of aponia, i.e., nociception, ]; and muscular relaxation, i.e., muscles, are required. Instead of an anesthesia operating person being a subsystem so that it may communicate with a host system now the workplace situation of anesthesia, Two sorts of medical devices; the anesthesia-machine implement the patient monitoring for investigating living body index ECG, blood pressure, the saturation of oxygen, etc., actual anesthesia, and for breathing, and since it has measured "Be alike" substantially, it is desirable to shift the principle of this work to all the - intravenous anesthesia. The input and output device for all the injection-of-drugs pumps with which an anesthesia workplace is equipped should be provided as a central injection-of-drugs pump monitor. Anesthesia is prescribed by law by this, investigation of this system is not only attained simpler, but, and the documentation which is still performed manually in the present many will also become easy.

[0012]About an anesthesia workplace, U.S. Pat. No. 4,741,732 is also important. The approach for maintaining the specific artery plasma level set to this patent by the user of the drug prescribed for the patient with the injection-of-drugs pump, for example, an anesthetic, is indicated. in order that this approach may perform a statistical evaluation -- enough -- a series of many probands -- front -- it is using to use this model to one of the purpose patients as the base, inputting the index, for example, a patient's weight, after investigating and inventing the model of the physiological process of continuing. Setting all the functions as an injection-of-drugs pump directly by the complexity from which the pump concerned was obtained is indicated. When using the drug exceeding 1 which controls a speed of supply according to this model, the weight of this index, for example, a patient, must be inputted into the injection-of-drugs pump of each each. The central injection-of-drugs pump monitor will offer the advantage also to this background.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Based on the situation outlined to the above of the art concerned, the purpose of this invention, It is in providing the CC of the injection-of-drugs pump which permits the CC of two or more injection-of-drugs pumps and/or the monitor which are manufactured with a simple and cheap form, and/or the device for a monitor, According to the device of this invention, sufficient flexibility is given about the number of injection-of-drugs pumps, and arrangement, and high reliability is offered in handling.

[0014]

[Means for Solving the Problem]namely, this invention -- a -- it should be controlled and/or monitored about a function of them. . [ whether it suited so that two or more injection-of-drugs pumps (101A-101C, 102A-102F) might be arranged enabling free attachment and detachment on it, and ] or attachment and base material unit (103); which has this pump arranged enabling free attachment and detachment on it and b -- this injection-of-drugs pump (101A-101C.) connected to it CC and/or a monitor unit (110) which have 102A-102F and which suited so that it might carry out are included, To this attachment and a base material unit (103) of a prescribed position for supporting c this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) here. Each interface which permits data communications is allotted to connection of each injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F), And d this CC and/or a monitor unit (110), This attachment and this injection-of-drugs pump (101A-101C.) on a display device (304) corresponding to a topology of arrangement of this injection-of-drugs pump (101A-101C, 102A-102F) on a base material unit (103) these all the injection-of-drugs pumps (101A-101C.) connected to it with a topology of a visual display of 102A-102F CC of an injection-of-drugs pump containing a

display device (304) for displaying a state of 102A-102F visually and/or a device for a monitor are provided. [0015]According to this invention, an essential fault of a system of an injection-of-drugs pump by the present state of the art is avoided, and many advantages are acquired per use of this system. This invention includes a central injection-of-drugs pump monitor for controlling and monitoring an injection-of-drugs pump exceeding two or it. One or more microprocessors in relation to a program and reading storage, one or more displays, and an input unit are contained in this central injection-of-drugs pump monitor. One or more data connection parts are allotted between a central injection-of-drugs pump monitor and an injection-of-drugs pump connected to it. A battery a power package, an object for the electric power supplies of itself, and for electric power supplies of all the connected injection-of-drugs pumps can be included in this central injection-of-drugs pump monitor. This central injection-of-drugs pump monitor outputs control instruction to all the connected injection-of-drugs pumps, and it is arranged so that response data from these may be received. Each injection-of-drugs pumps of these are always attached to a base material, enabling free attachment and detachment, and a means for electrically connecting between an injection-of-drugs pump and central injection-of-drugs pump monitors is also contained in the base material. This central injection-of-drugs pump monitor can be widely installed in any objective position, and it is not restricted to a specific position on this base material, but can equip with; instead it, for example on a patient's bed apart from a base material. A perfect system is portability, and when a patient so has to move to somewhere else, the patient concerned can be made to accompany it completely selectively. A means for doing computer calculation of the grouting velocity which should be supplied from an each connected injection-of-drugs pump is contained in this central injection-of-drugs pump monitor. An algorithm permanently saved in a memory of patient - or a drug related index, and this central injection-of-drugs pump monitor which were inputted by user can be used for this computer calculation.

[0016]A topology of connecting arrangement of an injection-of-drugs pump with which an essential thing is displayed on a display unit, With a central injection-of-drugs pump monitor or a gestalt of which - limitation was done - Possibility about an input of control instruction and a control index to an injection-of-drugs pump of each each, and a display of a work index of a connected injection-of-drugs pump in a display unit of a central injection-of-drugs pump monitor and a value is visual -- and -- desirable -- a graph form display -- it is . The further feature is the connectivity of the central injection-of-drugs pump monitor concerned to as opposed to [ as opposed to / a print device incorporable into a central injection-of-drugs pump monitor to a documentation device, for example, a hospital information system, ] a sending set, for example, a nurse call system. A possibility about connection of further device that it can measure to body fluid disappearance, therefore ingestion and elimination of a patient of a fluid can be balanced for example, also exists. They are contained in further possibility about connection by all the devices known from data processing technology, and to this. Although it is only mere illustration, a device for a mass memory, a keyboard, a mouse, a bar code reader and a printer, remote control, and data remote transmission is contained. All of these devices can be included in a central injection-of-drugs pump monitor, or they can be externally connected to it.

[0017]According to thought of this invention. [ whether the central injection-of-drugs pump monitor concerned is an independent device and ] Or it is unrelated whether it is included in a data processing device with which patient monitoring, a respiratory device, or other desirable purposes for monitoring a device with which the functions differ, for example, a living body index, are presented. This central injection-of-drugs pump monitor can be arranged in independent housing, or can also distribute the functional unit in two or more housing.

[0018]

[Embodiment of the Invention]Subsequently, this invention is explained more to details with reference to the example shown in a drawing. Illustration arrangement of the system of injection-of-drugs pump 101A-101C [ which has fluid reservoir 105A-105C and the injection-of-drugs line 104 ], and 102A-102F is illustrated to drawing 1. This type of arrangement is already used actually in hospital environment, and can be fluctuated depending on each medical requirements. In the case of a critical sick intensive care patient, the 2nd stand 103 that can make the number of syringe pump 102A-102F increase, or has an injection-of-drugs pump, for example can also be arranged after the 1st stand. The number of possible modification of arrangement of this invention is not limited as a matter of fact, and is substantially restricted by only the structure composition of the mechanical base material for injection-of-drugs pumps, and the number of injection-of-drugs pumps.

[0019]According to the essential mode of this invention, the spatial arrangement of the topology of the system of an injection-of-drugs pump, i.e., each injection-of-drugs pump in a system, is not important. It is only required for a central injection-of-drugs pump monitor or CC and/, or the monitor unit 110 to show the topology of this system.

[0020]This can be performed by whether it is based on the automatic recognition of this topology, it is based on the manual input of this topology, or it is based on the combination of both those choices. Since this medical necessity will change while the patient remains in intensive care surveillance, about an intensive care patient the system of this injection-of-drugs pump, or [ adding a system component between continuation operations ] -- or I must be understood as a dynamical system which can remove and can operate an index, for example, the

drug which should be prescribed for the patient, the dosage prescribed for the patient, the time schedule of administration, etc. The automatic recognition of a system topology is more desirable than that manual input because of this reason. Because, it is to lighten the labor of an operation and for the possibility of an error to fall. For the same reason, the system component of this adds and and removal, When each system component is correctly locked on the base material 103 or it removes from there, it is preferably carried out so that both mechanical and electric connection to each system component can establish or interrupt any activity of the further user nothing.

[0021]Since this invention uses use of an injection-of-drugs pump as a base with the base material system 103 already introduced into the commercial scene and the necessity over development of a new injection-of-drugs pump and a base material system is not included, The connection between injection-of-drugs pump 101A-101C [ to the central injection-of-drugs pump monitor 110 / of each each ] and 102A-102F must be established with a suitable form. According to one mode of this invention, identification of a system topology and the spacial configuration of the injection-of-drugs pump of each each in this system so is performed through wiring. As shown in drawing 2, the data connection part 220 exists between injection-of-drugs pump 101A-101C [ of each each ], and 102A-102F, and the central injection-of-drugs pump monitor 110. Via this data connection part 220, each injection-of-drugs pump 101A-101C and 102A-102F receives the control instruction from the central injection-of-drugs pump monitor 110, and transmits status information to the central injection-of-drugs pump monitor 110. Since the central injection-of-drugs pump monitor 110 and each injection-of-drugs pump 101A-101C and 102A-102F are connected with star connection wiring in this mode, It is easily clear that the topology of a system is detectable with the appeal signal of each independent position by the central injection-of-drugs pump monitor 110. Each injection-of-drugs pump 101A-101C and 102A-102F, It can carry out, that it is only required in order to answer the specific command emitted by the central injection-of-drugs pump monitor 110, and to transmit the situation and operation data or to start this transmission to itself (initiate), and this is continuous, or when it dissociates. As described above, since it is required that this system can apply to medical requirements dynamically, in an ordinary hospital environment, the base material system 103 including wiring must suit the extension within a setting-out limit. . This receives the injection-of-drugs pump 101 of each each, and/or 102. and -- each -- as opposed to the following element, while protecting the right wiring from the element in front of each, it can carry out by arranging each element so that two or more injection-of-drugs pumps 101 and/or 102 may be supported mechanically. It can also imagine that the topology of this system is provided unlike line arrangement, and that two dimensions are used so that it may illustrate in drawing 2. The star connection configuration which each injection-of-drugs pump 101A-101C [ to the central injection-of-drugs pump monitor 110 ] and 102A-102F indicated is only one possible mode. This connection can also be arranged according to the network composition, for example, the annular composition, the bus architectures, or those combination of the versatility fully known from data processing technology. Only a possibility of locating the clear distinctiveness and them of injection-of-drugs pump 101A-101C [ in the system concerned / of each each ] and 102A-102F in topology arrangement is essential. In the aforementioned star composition, this may need the further equipment in the mechanical design of a system in network composition; Different which can be recognized with the form which this is dramatically simple and can be trusted, concerning software and hardware.

[0022]This setting out will appear in the display unit 304 of the central injection-of-drugs pump monitor 110, when a user changes setting out of one index in the injection-of-drugs pump connected by operating the input unit 305 so that it may explain to a postscript with reference to drawing 3. When checking this rightness via a user, the two microprocessors 301 and 302 gain this setting out independently mutually, subsequently process, and transmit it to the microprocessor 303. The microprocessor 303 compares between the data transmitted from the microprocessors 301 and 302, and when these data is mutually in agreement, it outputs this setting out to each injection-of-drugs pump via the data connection part 220. In order to improve reliability and operation safety, each injection-of-drugs pump answers by outputting from there the response data to which the rightness of data communications may be led via the data connection part 220. Transmit each of this injection-of-drugs pump to the microprocessor 303, and these response data the latter, The data and response data of each other which were transmitted in this response data of the same gestalt are compared independently, and it transmits to the microprocessors 301 and 302 which will subsequently investigate the rightness of data communications further previously. Time - For the anaclitic process, the real-time clock 308 which works as the 2nd security apparatus to the error in the run cycle of a microprocessor is allotted to the central injection-of-drugs pump monitor 110. The program memory 306, 309, and 311 and the data memory 307, 310, and 312 are contained in each microprocessor 301-303, and when required, the further peripheral unit 317 is contained. According to this illustration example, communication between the central injection-of-drugs pump monitor 110 and each injection-of-drugs pump is performed via the one ream each data connection part 220 which establishes connection with the microprocessor 303 via a corresponding number of universal asynchronous receiver transmitters (UART) 313. For example, the further devices 210 and 230 for connection with the central

injection-of-drugs pump monitor 110 for measuring a patient's fluid de\*\* are connected via one or more same desirable data connection parts 221 and 222. As an electric standard, norm RS485 of half duplex operating is chosen for the high noise non-susceptibility. However, having described above is one mere possible example of the data connection part 220-222, The thing of all the network types known from data processing technology, for example, RS232, Ethernet, CAN, I2C, fire wire, USB, etc. are contained in the further possibility. The further component of a central injection-of-drugs pump monitor is the rechargeable battery 316 for supplying electric power to the power package 315 and the central injection-of-drugs pump monitor 110. For example, for data communications with outside devices, such as the high-order-data processing device 202, the print-out device 203, the patient monitoring 204, the nurse call system 205, and the further input/output unit 206. The circumference means 314 specifically fitted so that it might connect with one or more microprocessors 301-303 which exist via one or more data connection parts is used. The power package 315 and the battery 316 can also be arranged so that electric power may be supplied to all the injection-of-drugs pumps linked to the central injection-of-drugs pump monitor 110, and the further device. In the case of which, they supply electric power at the central injection-of-drugs pump monitor 110.

[0023]Although the separation to two or more microprocessors 301 and 302 is the general feature of safety-related application, it is not a precondition in the idea of this invention. the [ in / in the further example / a central injection-of-drugs pump monitor / what is called / " ] -- all the methods for attaining 1-error safety (first-error safety)" known may be contained. the [ this ] -- since one of danger arises for a patient, a worker, or a third party, 1-error safety is expressed to the general safety principle in the medical products to the effect that any 1st random error must be prevented. The 1st generated error requires that it should be detected by within a time [ without the hope of generating of the 2nd error which becomes independent of the 1st error concerned ]. In order to attain this 1st error safety, in this example, real transmission of the data to that is protected from a transmission error to the injection-of-drugs pump by using the safety measurement usually used in data processing technology. In this example, the error in the further processing of the user input to the control instruction for each injection-of-drugs pumps, By offering hardware and software diversity among the microprocessors 301 and 302, That is, the two microprocessors 301 and 302 are the things of a different type, and are minimum-ized by executing a different program which obtains those results via different calculation approach. receiving the 1st error, the specific parts 304, for example, the display unit, of a central injection-of-drugs pump monitor, -- completely -- for the purpose, since remarkable efforts are paid and it is protected safely, although it cannot say, It is offered that perform a user input on two stages, therefore the same safety is obtained. In the 1st process, a user inputs his command through the input means 305. In the selected example, the joint input through a key and a rotary switch is offered. Subsequently, probably, this input is shown in at least one display unit 304. In the selected example, as the youth surface (use surface) fully known from the field of data processing. [ the ] [ with this same ] It is the user surface (user-surface) of the graph form of the table-assistance on an active-matrix liquid crystal color display device. So that this user can perform comparison between the command inputted by the user and the command deciphered by the central injection-of-drugs pump monitor 110, after completing all the inputs in a table, The input of all the safety-relation will be displayed on other positions on a screen once again. Only after accuracy is checked by plus by a user, this command is processed and is eventually transmitted to one of injection-of-drugs pumps. Drawing 4 shows an example 401 of this input table.

[0024]After this command is successfully transmitted to an injection-of-drugs pump, the injection-of-drugs pump can continue the operation with a self-support form to some extent, even when it is desorbed from the central injection-of-drugs pump monitor 110 by being removed from a base material according to that the design of each. In the injection-of-drugs pump for a full self-support operation, in the injection-of-drugs pump which initiates the same process, a series of commands are executed as if the injection-of-drugs pump was connected to the central injection-of-drugs pump monitor 110. In the injection-of-drugs pump with which it is not designed for a full self-support operation, and only the function of the smaller range is offered, In the case like the profile which the speed of supply set as the latest will be maintained, or will carry out a postscript further, for example if an injection-of-drugs pump is removed from the base material 103 of being special, The injection-of-drugs pump removed from the base material 103 will change to the safety state which is usually in the state of a pump stop.

[0025]According to the further mode of this invention, all the connected injection-of-drugs pumps are expressed as the desirable gestalt of a graph form on at least one display unit 304 of the central injection-of-drugs pump monitor 110. This display will be graphically performed by expressing visually topology arrangement of the actual system of the injection-of-drugs pump in each display unit 304, in order to eliminate the danger of \*\*\*\*\* operation. Therefore, assignment of the visual display of each injection-of-drugs pump on the central injection-of-drugs pump monitor 110 can be investigated simple by the operation staff. This is the important feature in relation to system safety and the acceptance nature of this system. Here, dispatch (issuing) of a command on a specific injection-of-drugs pump will be performed by choosing the target injection-of-drugs pump with the input

unit 305. This selection is performed by emphasizing the object selected with a form which positions a frame, changes a background color through the function with which the user surface of the graph form is usually presented, reverses a screen field, or is different. After the check of plus of this selection through a user, access to the table 401 where this user includes all the possible setting out for special injection-of-drugs pumps at the time shown in illustration in drawing 4 is given. This setting out can be related with the name of :drug, the concentration of a drug, the purpose dosage, the purpose supply profile, etc. In a desirable example, this setting out chooses the point on this table by the rotary switch arranged so that the cursor on the suitable input means 305, for example, a screen, may be moved. Subsequently, the secondary check of this selection through the suitable input means 305 performs by pushing this rotary switch, for example. Here, setting out of the purpose, for example, concentration, can be chosen by making the setting out concerned follow by turning this rotary switch, and pushing this rotary switch continuously until it reaches an object value. Some components of the table 401 can be arranged with the change form which will be suitable to input the index of a profile, for example. The table 401 shown in drawing 4 can cover a part of all the viewing area or viewing area of each display unit 304. In an illustration example, this table occupies a part of viewing area. The 2nd portion is a display layout by drawing 5, for example, and shows all the operation data of the selected injection-of-drugs pump. It can be indicated that the visual display of all the safety-related setting out can check the 3rd portion repeatedly by a user. The user could get the investigation to the state of all the connected injection-of-drugs pumps only by having a look by the graph form display of topology arrangement of the system of an injection-of-drugs pump. The newest charged level, newest work condition "operation "/"stop", for example, fluid reservoir like a syringe, the newest speed of supply, a battery state, etc. may be included in this state. The special advantage of a central injection-of-drugs pump monitor is given by carrying out centering of the alarm output. By the graph form display which topology system arrangement described above, the injection-of-drugs pump which has emitted the alarm can be spotted promptly and certainly by being shown in a display unit with a clearly different visual form from the thing of other injection-of-drugs pumps. The reason and the further information on this alarm can also be inserted in the screen of a display unit. In relation to pulling the trigger of an alarm, the further advantage of the aforementioned central injection-of-drugs pump monitor 110 becomes clear. It deserves attention that the labor for connecting with what is called the nurse call system 205 is lightened notably. These are message signal transmission systems (signalling message system) generally used, and in a hospital this, When there is an alarm from the connected device, the trigger of the optical and/or acoustical signal of a place in which the health care staff is is pulled. With the patient monitoring for supervising a living body index, this art is established over many years with the central display of the living body index, and with; injection-of-drugs pump, since there are many individual devices per intensive care bed, the connection with the nurse call system 205 is still omitted mostly. According to the central injection-of-drugs pump monitor 110, the complexity of connection to the only connection to all the injection-of-drugs pumps contained in a system is reduced, and a financial advantage is produced eventually.

[0026]The special advantage of a graph form user interface is in the simple selectivity which sets up and visualizes what is called a "profile." A profile is a speed of supply of the injection-of-drugs pump which happens as a result of the function of time and the further possible index. The injection-of-drugs pump will be operated with a fixed speed of supply over time, when [ of the profile ] the simplest. The further profile arranges the lamp to go up and down, or it can be arranged so that restriction may be attached to time or capacity or a mathematical function like an exponential function desired arbitrarily may be followed, for example, or it can have and allot the same feature. This performs 3 times per day with a specific time interval in a specific quantity about the bolus administration for which the further example of this profile is often needed by medical operation. On the central injection-of-drugs pump monitor 110, As a; practical question which originates in lacking the suitable means for visualizing, and can perform far selection of this profile, and setting out of those indices comfortably rather than possible on each injection-of-drugs pump, Till the present, this condition had the effect that this profile was invented almost monopolistically, by the health care staff's near activity. It is clearly reduced by the automatic invention of the profile about each injection-of-drugs pump, and conversion to the control instruction, and the work used as the health care staff's burden becomes more exact [ the dosage of each drug ] by them. One possibility for extending a profile is what is called a "teach-in." In teach-in work, a central injection-of-drugs pump monitor saves all the operations performed by the user, That is, a user controls an injection-of-drugs pump by hand control with the conventional form, and, subsequently his determination is made based on the complex medical knowledge of him who cannot perform most under a formula and a rule. After teach-in work is completed, the user can acquire the saved sequence which can reproduce this sequence of operation again at any time and which is written with unique identification, without referring to it in the future and concerning this user further. in the field of automation technique, this teach-in principle is used for years -- ;, in order to already depend for the dose of an anesthetic on an index, for example, a patient's weight, age, sex, and a medical history in idiomatic gas anesthesia at the general time, In relation to all the - intravenous anesthesia, this approach has a chance of attaining importance also in a medical sector. The further breadth of

this profile can consist in the pharmacodynamic model which simulates distribution of the drug with which the patient's inside of the body was medicated with a suitable model. This model is drug-specific and will be obtained by the weight or age of the further index, for example, a patient. The object which is worthy about this point is the purpose concentration of the purpose plasma level in a patient's blood, i.e., this drug. This purpose concentration can be set constant over time, when replacing the quantity of the drug which the body will absorb per time basis only has intention, or this concentration can be fluctuated over time. It is the purpose of a pharmacodynamic model to control the speed of supply of an injection-of-drugs pump by a control algorithm of a form with which the actual concentration of this drug in blood becomes equal to the purpose concentration in consideration of an input index. Although the injection-of-drugs pump itself and the central injection-of-drugs pump monitor 110 can be made to equip, since this pharmacodynamic model is said reason of a user's ease of using, it is preferred to make the central injection-of-drugs pump monitor 110 equip.

[0027]The further mode of this invention is directly related with a target at the aforementioned profile. According to this mode, the drug formula to which most was beforehand written in the prescription by the medical practitioner in hand control, and the medication currently performed by the health care staff within that day are automated about the drug prescribed for the patient with an injection-of-drugs pump at least. At least one interface to at least one high-order-data processing device 202 by which a formula plan is inputted into this central injection-of-drugs pump monitor 110 instead of the prescription written in manually is allotted for this purpose. Another possibility can consist in the input of the formula plan to the patient monitoring 204, and a data connection part can be simultaneously allotted to this central injection-of-drugs pump monitor for this purpose. According to the 3rd possibility, this formula plan can be inputted into central injection-of-drugs pump monitor 110 the very thing. Irrespective of whether it was chosen in order for one [ which ] of the aforementioned possibilities to input a formula plan, This formula plan is inputted into the central injection-of-drugs pump monitor 110, and it is the form as what was performing it in hand control with health care pursuer same in it. That is, it is carried out at the time when the medical practitioner was fixed in the formula plan, and a pump starts or stops automatically, or a speed of supply changes. Probably this expresses the further process that makes the health care staff open wide from an everyday job, and will also reduce the danger of an error by reducing the complexity of the process on 1 level.

[0028]The drug used in intensive care surveillance is usually picked out from the specific stock (specific stock) of the drug applied to a patient depending on medical requirements. In each hospital which has a stock of itself of a drug, instead of newly inputting these drugs at the time of each application, they are registered into a drug data bank and it seems that choosing in them is rational when required. For clear documentation, since it is indispensable that the data of each drug which should be prescribed for the patient with an injection-of-drugs pump is available on the central injection-of-drugs pump monitor 110, it provides that the central injection-of-drugs pump monitor 110 has connected this invention with the drug data bank. This drug data bank can be arranged to an outside device like 202 at the time already described above in relation to for example, the central injection-of-drugs pump monitor 110 and the formula plan. Usually, this drug data bank is once invented according to the requirements for each hospital, and when required, it is updated. In this drug data bank, the information on each drug, for example, the name of a drug, the unit which concentration can permit, the range which a speed of supply can permit, a dose index, etc. are contained. The input by the means of a screen table is limited to the input of a supply index which chooses selection of the drug name from a drug data bank, the input of concentration, and a profile so that it may illustrate to drawing 4. Since information is attached to each drug, the profile which each drug can permit can be included in this drug data bank. According to the important mode of this invention, each drug may have the specific color assigned to it. Subsequently, probably, this specific color is expressed by coloring eclipse \*\*\*\*\* of gestalt \*\* of the future of the all the features assigned to drug, for example, the name of a drug, concentration, the newest speed of supply, the quantity that remains in addition in a fluid reservoir, and a profile, and the past in the display image by drawing 5. Quite easy investigation of a system is permitted by this possibility of alternative assignment of a color. Therefore, for example, all the cardioactive agent things can have the red which is a color assigned to it, and this was often performed by the coloring label stuck on a syringe till the present. As further shown in drawing 5, the screen display image 501 of each injection-of-drugs pump is divided into a different field. The operation of a main part or a battery expressed with the standard sign with which the 1st field 502 is expressed according to the newest state of a pump, for example, the sign of the wheel which imagination rotates, and of which a pumping mode / pump stop; correspondence is done; it is offered in order to show the display related without the alarm etc. with which it is expressed with the sign of a bell. The 2nd field 503 shows the quantity of the fluid which remains in a syringe to the concentration of the name of the drug prescribed for the patient with the injection-of-drugs pump, and this drug, and the full capacity of a syringe. When the injection-of-drugs pump which supplies a fluid from a fluid reservoir is arranged at the higher level, the already poured-in quantity is expressed instead of an extant quantity. The 3rd field 504 shows the newest speed of supply of the injection-of-drugs pump measured in the physical unit. The 4th field 505 shows the supply profile of an injection-of-drugs pump. This profile is the speed

of supply expressed to the time-axis arranged horizontally and the perpendicular direction, and is preferably shown as a graph form display. The field on the left-hand side of central shows the past, and the field on the right-hand side of central shows the future. The past field is applied, and it shuts, and is expressed as a field (filled surface), and a future field is expressed as a line corresponding to the selected speed of supply. A central line expresses the newest time. In order to make it apply to the state in hospital environment flexibly, the scale of a time-axis, For example, in [ can adjust the interval of time to show the past and the present and ] for example, therefore intensive care surveillance, Both direction can adjust with the time interval of 6 hours, and it can choose by both direction, for example with the shorter time interval for 30 minutes about the application in a work site simultaneously. In the 5th field 506, the alarm and message about each injection-of-drugs pump are displayed.

[0029]The call of the further table and the possibility of a display which operate with the input unit 305 as shown in the table 401 of drawing 4 further described above also offer a central injection-of-drugs pump monitor. This table can be used as the patient table for inputting all the patient-associated data, for example. This kind of further table is a table of the fashion form (trend) for a display which can be investigated easily [ the medication performed over time with each injection-of-drugs pump connected to the system ]. This kind of further table is a general adjustment table for inputting the further setting-out index for the internal functions of a date, the general data like time, and the central injection-of-drugs pump monitor 110. About these tables, since it does not differ from a corresponding table which is found out, for example in the patient monitoring by the present state of the art theoretically, it is not illustrating here.

[0030]The display device 502 is provided at the time shown in drawing 5 in illustration about the connected each injection-of-drugs pump. When two or more display devices by drawing 5 to apply are combined with the form which permits the topology of the system of the injection-of-drugs pump which should be deciphered from the display unit 304, a visual display is obtained at the time shown in drawing 6. It is an example of the screen display layout of the system of injection-of-drugs pump 101A-101C [ from drawing 1 ], and 102A-102F which is shown here. Each viewing-area 602A-602C [ which was assigned to it ] and 603A-603F is allotted to each injection-of-drugs pump 101A-101C and 102A-102F. the field for each injection-of-drugs pumps -- in addition, one or more viewing areas 601 which include the general display which is not assigned to a specific injection-of-drugs pump, for example, a patient's name, age and weight, a date, time, etc. in at least one display unit are allotted. Unlike the standard layout which a situation may need, each field 602A-602C [ for / each / injection-of-drugs pumps ] and 603A-603F can also be arranged. Therefore, for example, in drawing 6, it can turn out that injection-of-drugs pump 101A-101C which has an injection-of-drugs bag can arrange a slightly different display image from syringe-pump 102A-102F. It is also possible to invent a different display to the injection-of-drugs pump of a different type. An essential thing is the quick and easy investigation which should be obtained on the system of an injection-of-drugs pump by the graph form display of topology arrangement of each injection-of-drugs pump on at least one display unit of the central injection-of-drugs pump monitor 110.

[0031]

[Effect of the Invention]According to this invention, the CC of the injection-of-drugs pump which permits the CC of two or more injection-of-drugs pumps and/or the monitor which are manufactured with a simple and cheap form, and/or the device for a monitor are provided, According to the device of this invention, sufficient flexibility is given about the number of injection-of-drugs pumps, and arrangement, and high reliability is offered in handling.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing illustration arrangement of the system of the injection-of-drugs pump by this

invention.

[Drawing 2]It is the wiring schematic of the illustration system of an injection-of-drugs pump which has connection with the central injection-of-drugs pump monitor and peripheral device by this invention.

[Drawing 3]It is an illustration block diagram of the central injection-of-drugs pump monitor by this invention.

[Drawing 4]It is a figure showing an example of the input table for setting up an index on the injection-of-drugs pump by this invention.

[Drawing 5]It is a figure showing the illustration visual display for the injection-of-drugs pumps in the system of the injection-of-drugs pump by this invention.

[Drawing 6]It is a figure which consists of a visual display shown in two or more drawing 5 and in which showing the illustration visual display for the systems of the injection-of-drugs pump by this invention.

[Description of Notations]

101A-101C, 102A-102O: Injection-of-drugs pump

103: Base material unit

104: Injection-of-drugs line

105A-105C: Fluid reservoir

110: CC and/or a monitor unit

202: High-order-data processing device

203: Print device

204: Patient monitoring

205: Nurse call system

206: Further input/output unit

210: The device for fluid de\*\*\*\*\*

220-222: Data connection part

230: The further medical device and/or a device

301-303: Microprocessor

304: Display unit

305: Input unit

306,309,311: Program memory (ROM)

307,310,312: Data memory (RAM)

308: Real-time clock

313: Multiplex UART [multiplex universal asynchronous receiver transmitter]

314: The peripheral device for communication with an external device

315: Power package

316: Battery

317: The further peripheral device

401: Table

501: Screen display image

502-506: The 1st to 5th fields

601: Viewing area

602 A-C, 603 A-F: A viewing area, the field

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

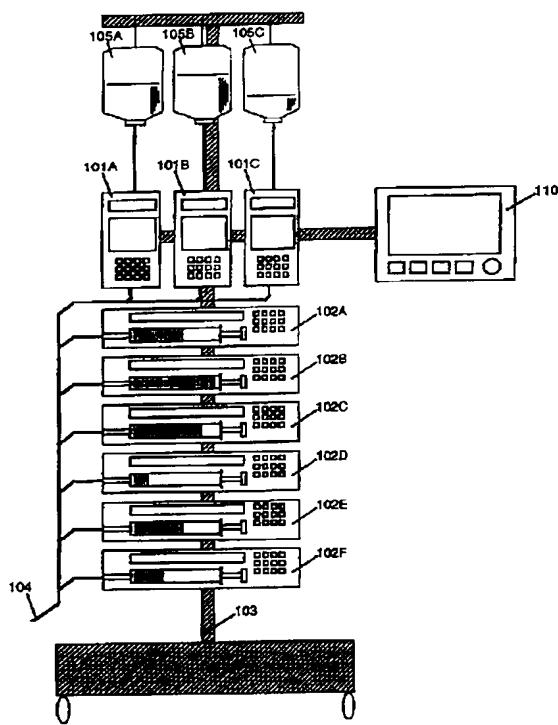
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

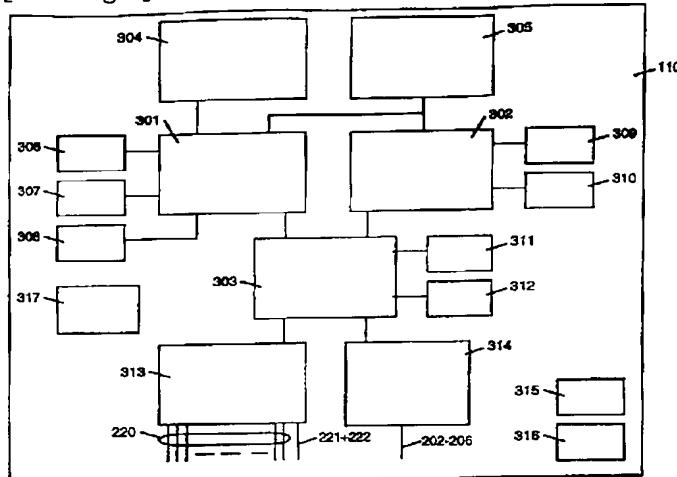
3.In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS**

[Drawing 1]



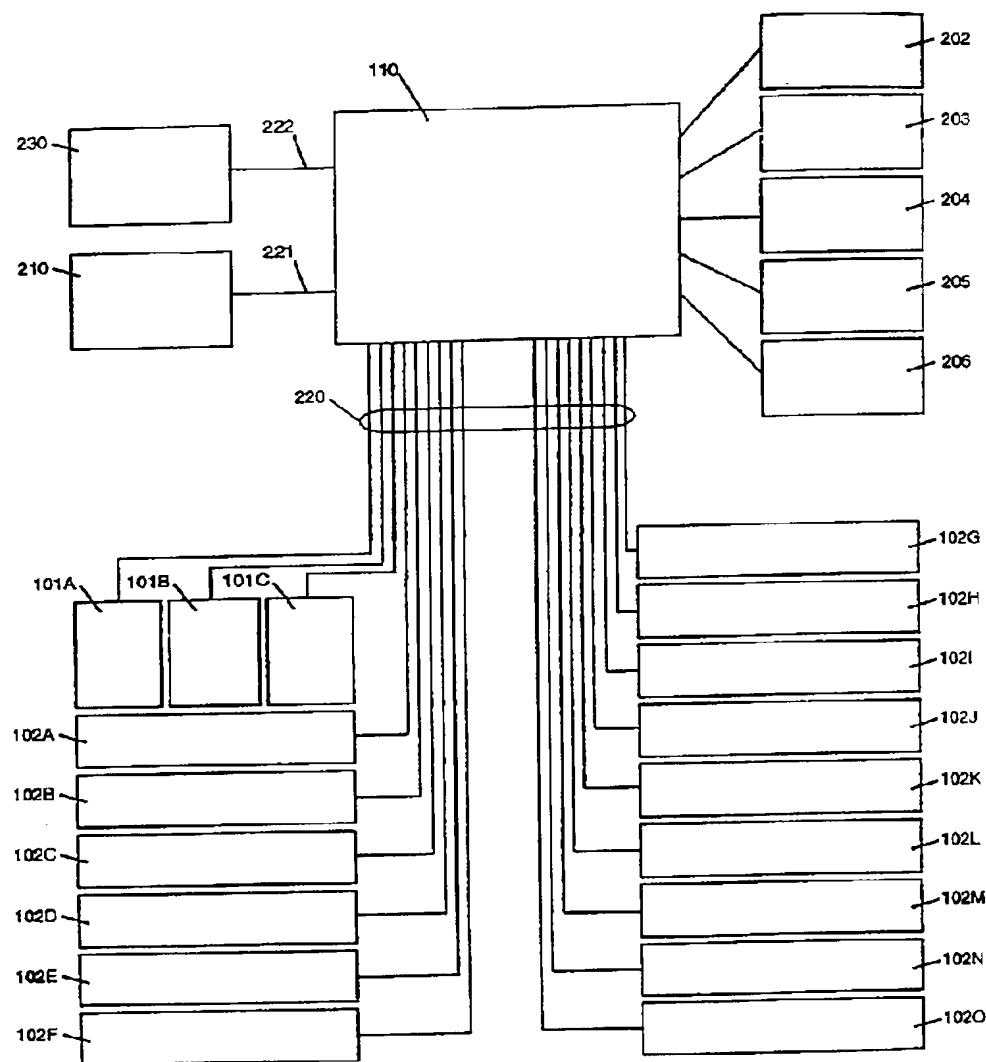
[Drawing 3]



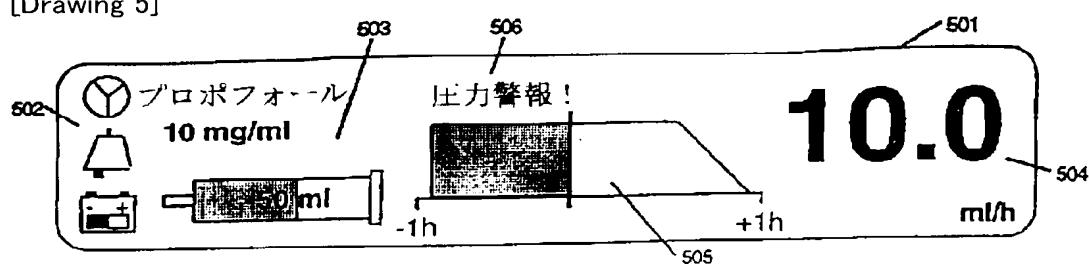
[Drawing 4]

ポンプ一覧表	
始動/停止	◊
薬物	ブロボフォール
濃度	10 mg/ml
濃度単位	mg/ml
プロフィール	0.5 $\mu$ g/kg/分
投与量/時間	$\mu$ g/kg/分
投与量単位/時間	10 分
上昇期間	
薬物注入時間	60 分
薬物注入時間 = 0	◊
注入量 = 0	◊
圧力限界	500 mbar
初期巨丸剤	2 mg
巨丸剤投与	◊

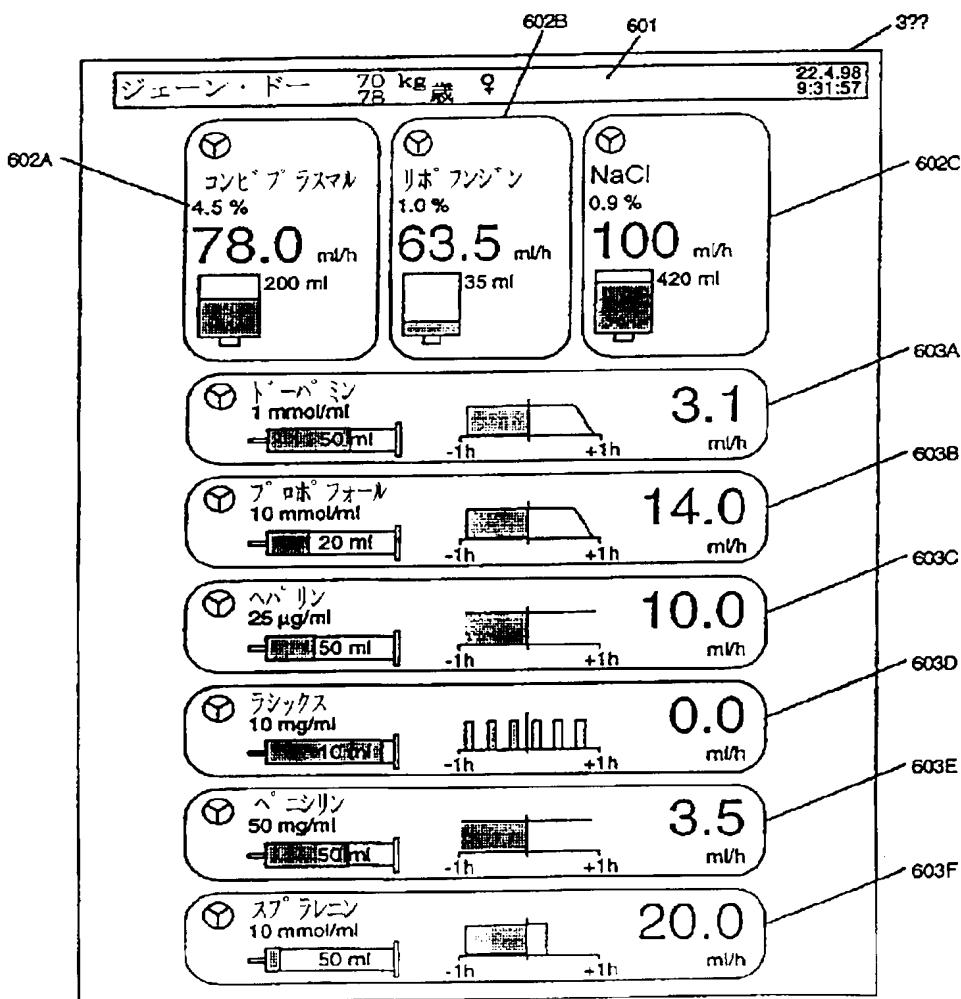
[Drawing 2]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 A 6 1 M 5/142  
 5/00 3 2 0

F I  
 A 6 1 M 5/14  
 5/00 4 8 1  
 3 2 0

## 審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-141605

(22)出願日 平成11年(1999)5月21日

(31)優先権主張番号 19823240-3

(32)優先日 1998年5月25日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 591002131

ベー・ブラウン・メルズンゲン・アクチエ  
ンゲゼルシャフトB. BRAUN MELSUNGEN A  
KTI ENGESELLSCHAFTドイツ連邦共和国34212メルズンゲン、カ  
ール・ブラウン・シュトラーセ (番地の  
表示なし)

(72)発明者 ゲオルク・ローマイヤー

ドイツ連邦共和国82110ゲルメリング、イ  
ム・ハルト13番

(74)代理人 弁理士 青山 葵 (外1名)

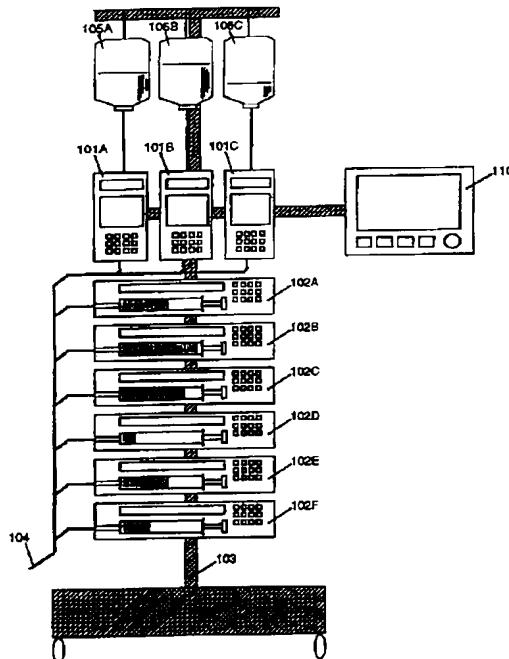
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニター用のデバイス

## (57)【要約】

【課題】 薬物注入ポンプの数および配置に関して十分な融通性が付与され、かつ、取扱いにおいては高い信頼性を供し、シンプルかつ安価な様式で製造される薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニター用のデバイス。

【解決手段】 アタッチメントおよび支持体ユニット；および中央制御および/またはモニターユニットを含み、ここに、薬物注入ポンプを支持するための所定位置の該アタッチメントおよび支持体ユニットに、各薬物注入ポンプの接続にデータ通信を許容する個々のインターフェースが配されており、かつ該中央制御および/またはモニターユニットが、該アタッチメントおよび支持体ユニット上の薬物注入ポンプの配置の接続形態に対応するディスプレイ・デバイス上の該薬物注入ポンプの視覚的表示の接続形態と共に、当該ユニットに接続されたすべての薬物注入ポンプの状態を視覚的に表示するためのディスプレイ・デバイスを含むことを特徴とする薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニター用のデバイス。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a) それらの機能に関して制御および／またはモニターされるべき、複数の薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）がその上に着脱自在に配置されるように適合されたか、またはその上に着脱自在に配置されたかかるポンプを有するアタッチメントおよび支持体ユニット（103）；および  
 b) それに接続された該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を有するするように適合された中央制御および／またはモニターユニット（110）を含み、ここに、  
 c) 該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を支持するための所定位置の該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）に、各薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の接続用にデータ通信を許容する各インターフェースが配されており、かつ  
 d) 該中央制御および／またはモニターユニット（110）が、該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）上の該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の配置の接続形態に対応するディスプレイ・デバイス（304）上の該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の視覚的表示の接続形態と共に、それに接続されたすべての該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の状態を視覚的に表示するためのディスプレイ・デバイス（304）を含むことを特徴とする、薬物注入ポンプの中央制御および／またはモニター用のデバイス。

【請求項2】 データ通信用の該インターフェースに加えて、各薬物注入ポンプのエネルギー供給用のインターフェースが、該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）についての1つまたは複数の該所定位置に配されていることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項3】 該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）が、その上に配された、エネルギー供給用の該インターフェースに接続された中央エネルギー供給ユニットを有することを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項4】 該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）および該中央制御および／またはモニターユニット（110）に、さらに、該中央エネルギー供給ユニットが故障した際に該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の信頼性機能を保護する、自律的緊急エネルギー供給手段が配されていることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項5】 該中央制御および／またはモニターユニット（110）が、該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）上に配されたサブユニット、ならびにそれに接続された上位ユニットを含み、ここに該サブユニ

ットが、該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の所定の機能を独立して制御し、かつ／または、該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）と該上位ユニットとの間の通信を制御するように配置されていることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項6】 該上位ユニットが別々のハウジングに配置されていることを特徴とする請求項5記載のデバイス。

【請求項7】 該制御および／またはモニターユニット（110）または該上位ユニットが、該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）に着脱自在に接続されており、かつ、自由に位置されるように配置されていることを特徴とする請求項5記載のデバイス。

【請求項8】 該アタッチメントおよび支持体システム（103）への該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の取付けが、機械的締め付けによって該中央制御および／またはモニターユニット（110）とのデータ通信用の各インターフェースへの接続が同時に確立され得るように配置されていることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項9】 該データ通信用のインターフェースおよび該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）が、該アタッチメントおよび支持体システム（103）から薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を脱着させた後に、該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）が直ちにその脱着を検出し、ついでその作業をその所定の機能で独立して続行するか、もしくは最後に保持した作動状態を維持するか、または安全状態に入るような様式で配置されていることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項10】 該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）に加えて、患者の生理学的指標を検出するための1つまたは複数のさらなるモジュールが、該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）に配置することができ、かつ／または、該中央制御および／またはモニターユニット（110）に接続することができることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項11】 該中央制御および／またはモニターユニット（110）、好ましくは該下位ユニットが、患者周辺内にある1つもしくは複数の他のデバイスに、または医療施設内にあるもう1つの大きな非輸送性デバイスに接続可能であって、データ交換が許容されることを特徴とする請求項5記載のデバイス。

【請求項12】 該中央制御および／またはモニターユニット（110）、好ましくは該上位ユニットが、該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を制御するための指標をユーザが入力するための入

力手段を含むことを特徴とする請求項5記載のデバイス。

【請求項13】 該システムが、ユーザによって入力された指標から注入速度をコンピュータ計算するための手段を含み、ここに該指標が好ましくは流体内的生理学的に活性な物質の濃度および／または患者の体重および／または患者の血中の該生理学的に活性な物質の目的濃度を含むことを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項14】 1つもしくは複数の適当な測定デバイスによって測定された1つもしくは複数の生理学的指標または該測定された生理学的指標から導かれた指標が、注入速度のコンピュータ計算の結果に影響することを特徴とする請求項10記載のデバイス。

【請求項15】 該中央制御および／またはモニターユニット(110)が、それに手動によりまたはもう1つのデバイスから入力された薬物のリストおよび該薬物に関連する指標を有するように、かつ、該指標をその中に保存するように供されることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

【請求項16】 該薬物に関連する指標と共に該薬物のリストが、手動入力によって変えることができるることを特徴とする請求項15記載のデバイス。

【請求項17】 各薬物注入ポンプ(101A-101C、102A-102F)の具体的な状態、特に警報を、該中央制御および／またはモニターユニット(110)によって表示することができることを特徴とする請求項1記載のデバイス。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は医療システムに関し、特に薬物を重篤な病気の患者に投与するために用いる薬物注入ポンプのシステムに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 病院および他の医療施設では、重篤な病気の患者に対する薬物、ビタミン、栄養分などの投与は、通常、静脈内経路によって、すなわち患者の血液に直接的に、薬物注入ポンプを介して行われている。薬物注入ポンプは、実質的に2つのタイプで市販されている。第1のタイプによれば、制御された前進速度でシリング・プランジャーを前進させるようにシリング・ポンプが配置されており、かように、該シリングの内容物の静脈内投与が行われる。第2のタイプによれば、薬物注入ボトルまたは薬物注入バッグ中に高いレベルに配置された注入流体を制御された供給速度でポンプによって投与するポンプが存在する。以後、本明細書中の記載において、“薬物注入ポンプ”なる語はこれら両方のタイプのポンプをいうと理解される。

【0003】 現代の病院環境においては、もはやシリングによって手動的に薬物は投与されず、その代わりに、薬物注入ポンプに適した様式に薬物の予想用量が調製さ

れ、かかるポンプを用いて薬物を患者に投与することがこれまでにないほど慣習的となってきている。投与はしばしば一定の供給速度で行われるように設定されるが、非連続的に、または変動する供給速度の供給プロファイルに従って行うこともできる。このしばしば日常化された薬物注入ポンプの適用によって、現代の集中治療監視においては、それに接続されたおよそ1ダースの薬物注入ポンプを集中治療設定が有する状況となっている。重篤な病気の患者の集中治療、例えば心疾患を患う患者の治療においては、20個も多数の薬物注入ポンプが優れている場合がまれではない。

【0004】 当該技術の以前の水準では、集中治療ベッドに他の医療デバイスと一緒に接続されたこれらのポンプの全てが、人間工学および集中治療作業場の作業性にかなり影響する膨大な他の因子と一緒に、個々の器具の密集体に装着されていた。このことは、“medizintechnik”1/96 p.p. 7-11中に明瞭に記載されており、種々の理由のために、標準化および体系化について要望が表されている。さらに、同文献には、B. Braun Melsungen AG社の流体システムが、薬物注入ポンプを取り扱うための不完全な解決法として言及されている。この流体システムにおいては、作業場の人間工学および明快なレイアウトに関する問題の多い事柄が、支持プレート中に個々の薬物注入ポンプ用のプラグ接続式システムを供し、および患者のさらなる指標と一緒に各個々の薬物注入ポンプの作業指標の、ディスプレイ・ユニットに示される、明快な調査表示を供することによって取り組まれている。該システムに融通性を付与するために、エネルギーおよびデータ接続を自動的に確立させつつ、各々専用のプラグ接続部位に個々の薬物注入ポンプを付け加え、かつ、それから取出すことができる。

【0005】 薬物注入ポンプに関連する指標の中央入力についての可能性は、米国特許第4,756,706号に記載されている。これらの指標の入力は、積重ね一様配置で薬物注入ポンプに機械的および電気的に接続された中央ユニットで行われ、後者を用いてデータが交換される。該中央ユニットから第1の薬物注入ポンプへの、ついで個々の次の薬物注入ポンプへの機械的および電気的接続が、互いの頂部にポンプを積み重ねることによって確立されているため、このシステムの大きな欠点は配置の一次元性によって生じる。各個々の薬物注入ポンプおよび中央ユニットのアクセスピリティに関する実際的考慮により、この積重ね配置は約10個の薬物注入ポンプの数までしか適していないようである。実際の取扱いにおいては、該積重ね配置は、積重ねの中間に配置された薬物注入ポンプを取出す場合に該積重ねを部分的に分解し、統いて再度組立てることが必要であるというさらなる欠点を引起す。さらに後に詳記することく、慣用的な病院環境で使用されているような薬物注入ポンプ

のかかるシステムは動的システムであるため、実際の使用においては、このことはかなり大きな欠点を示す。記載した具体例の第3のかなり大きな欠点は、このシステムがそのシステムに属しないデバイスとデータ通信を確立するためのいずれの手段をも許容しないというアイランド・ソルーション (island solution) を示すことがある。さらに、このシステムは、積重ねに適した特別の薬物注入ポンプの使用を必要とする。存在するポンプの使用は、通常不可能であろう。

【0006】過去においては、データ通信用の手段を有する個々の薬物注入ポンプを提供すること、および該手段を適當な様式で利用することについて膨大な数のアプローチが提唱されてきた。例示的な一例は、米国特許第5,376,070号に記載されており、それは、それに脱着可能に接続されたコントローラーを有するように適合された個々の薬物注入ポンプとデータ通信するための通信コントローラーに関する。それゆえ、すべての個々の薬物注入ポンプは逐次プログラムすることができ、したがって通信コントローラーへの接続を脱着した後は独立して作動するであろう。このシステムは、真に中央化された制御およびモニターが考慮されておらず、各薬物注入ポンプ自体に対して行われるプログラミングに比して各薬物注入ポンプをプログラミングするより簡便な方法を単に提供しているにすぎない。

【0007】この点に関するさらなる態様は、米国特許第5,681,285号に記載されており、それは、電子メモリーが配された薬物注入ポンプに関し、そこでは該メモリーを薬物のリストで負荷することができ、ユーザはこの薬物リストからのその関連する指標と共に薬物を選択することができる。この具体例においては、実際の取扱いプロセスは現在まで薬物注入ポンプ自体で行われているため、かつ、外部的に編集された薬物リストへの接続が比較的大きな時間間隔でしか確立されていないため、該中央化態様は大きく欠けている。

【0008】それによってシリンジまたは薬物注入ボトルに含まれる薬物が機械-判読可能とされた別種の具体例においては、さらなる努力が行われた。これは、薬物注入ポンプに接続されているか、またはそれに直接的に組込まれた手段によって検出されるように適合された印刷バーコードによってしばしば行われた。その例は、米国特許第4,978,335号および第5,317,506号に記載されている。さらに、特により最近では、-薬物注入ポンプの実際の機能に必要な手段にくわえてさらなる機能を装備することによりその取扱い簡便性を向上させる機能が配された薬物注入ポンプの例を見出すことができる。これらの例のうちの1つは、米国特許第5,609,575号に記載されており、それは、ユーザによって行われた入力に従って計算されるべき注入速度を計算するためのコンピュータに関する。

【0009】中央薬物注入ポンプ・モニターの利点を正

しく認識するためには、本発明の複雑な薬物注入ポンプが膨大な機能を作動させるための19個ほども多い独立キーを含み得ることを考慮すべきである。通常、これらのキーのうちのいくつかは、それらに割当てられた複数の機能を有している。集中治療ベッド上の単に10個の薬物注入ポンプを想定しても、このシステムを作動させるためには190個の独立キーを供しなければならないであろう。さらに、各薬物注入ポンプには、それ自体の光学ディスプレイ・デバイス、それ自体の光学および音響警報システム、ならびに病院のデータを得、送信するための上位システムとのそれ自体のインターフェースが配される。なおさらには、個々の薬物注入ポンプのユーザ・インターフェースでは、個々の薬物注入ポンプ用の財務的マージン (financial margin) が非常に狭いため、人間工学基準に関する現代的な要件を、現在、ほとんど実現することができない。したがって、通常は、シンプルな単色の英数字液晶ディスプレイまたは7-デジット光ダイオード・ディスプレイ (seven-digit light diode display) しか使用されていない。一方、かってないほど複雑な機能を薬物注入ポンプに装備することが可能になったことによりコンピュータ計算能力における進歩によって可能となった-、技術的に実行可能であるものと合理的に管理可能なものと間の明瞭な矛盾点が明らかになり、新たなアプローチはこの点に関して見出さなければならぬ。中央薬物注入ポンプ・モニター上では、快適な、現代的グラフ様式のユーザインターフェースを備え付けることができ、それによってシステムとの通信が顕著に改善されかつ加速されるであろう。さらに、かかる中央薬物注入ポンプ・モニターにより、実際のポンプ機能にプラスに割当てられない機能要素が薬物注入ポンプの外側に完全または部分的に配置され、それが最終的には-中央薬物注入ポンプ・モニターについての出費を考慮しても-全体システムのコストを低減し得る点で、個々の薬物注入ポンプにおける材料および財務支出を避けることが可能となった。実際のポンプ機能に割当られず、それ故、薬物注入ポンプの外部に全体的または部分的に取出し得る機能要素の例は、入力キー、ディスプレイ・デバイスまたは二次電池の入ったパワーパックである。同様に、財務態様下では、最近確立された義務を考慮して、集中治療患者に対して行われる各独立治療サービスについての計算を正確に用意しなければならない。現在、薬物注入ポンプによって投与された薬物の記録は、ほとんど排他的に手動的に更新されている。中央薬物注入ポンプ・モニターを使用することにより、多数の薬物注入ポンプを接続するために唯一のインターフェースしか出でていないため、上位患者データ管理システムまたは病院情報システムへの薬物注入ポンプの接続がかなり促進される。これにより、医療および会計目的で、集中治療患者に対する薬物の投与を自動的に詳細に記録する簡便な可能性が生じる。

【0010】薬物注入ポンプのかかる中央制御についてのさらなる適用は、麻酔の分野にも存する。この点に関しては、未だ通常実施されている形態の麻酔法であるガス麻酔を静脈内麻酔に置き代えるために数年間にわたり努力がなされてきた。前記した理由の中には、作業場面の作業場において許容され得る麻酔ガス濃度の限界値がかなり低いこと、それ故それに関連して、麻酔の分野で妊娠した人を働くことが禁止されること、ならびに静脈内投与麻酔薬の副作用が比較的小さいことがある。いわゆる全-静脈内麻酔を使用するさらなる理由は財務態様および環境態様に存する。財務態様においては、複雑かつ高価な麻酔器具の代わりに、比較的シンプルかつ安価な呼吸デバイスおよび幾つかの慣用薬物注入ポンプのみが必要とされているためである。また、環境態様においては、使用される麻酔ガスの全てが地球オゾン層に対して有害な影響を有すると疑われているためである。

【0011】かかる全-静脈内麻酔には、実際の麻酔、感覚脱失、すなわち意識の不活性化；無痛、すなわち痛覚の低下；ならびに筋弛緩、すなわち筋肉における緊張の緩和、を誘導する少なくとも3種の薬物注入ポンプが必要である。現在、麻酔施術者が下位システムの代わりに上位システムと通信するように、麻酔の作業場状況は、2種の医療デバイス；生体指標ECG、血圧、酸素飽和度ほかを調査するための患者モニター、および実際の麻酔および呼吸用の麻酔器具、によって実質的に測定しているため、この作業の原理を全-静脈内麻酔に移行することが望ましい。麻酔作業場に備え付けるすべての薬物注入ポンプ用の入力および出力デバイスは、中央薬物注入ポンプ・モニターとして提供されるべきである。このことにより、該システムがより簡便に調査可能となるだけでなく、麻酔においては法律によって規定されており、現在多くの場合においては未だ手動で行われている文書化も容易になるであろう。

【0012】麻酔作業場に関しては、米国特許第4,741,732号も重要である。この特許には、薬物注入ポンプによって投与された薬物、例えば麻酔薬の、ユーザによって設定された特異的動脈血漿レベルを維持するためのアプローチが記載されている。このアプローチは、統計的評価を行うために十分に多数の発端者の一連の前調査、つづく生理学的プロセスのモデルの創製をした後の指標、例えば患者の体重を入力しつづいたりの目的患者に対して該モデルを使用することをベースとしている。すべての機能を、当該ポンプの得られた複雑さで、薬物注入ポンプに直接設定することが記載されている。さらに、かかるモデルに従って供給速度を制御する1を超える薬物を用いる場合には、該指標、例えば患者の体重を各個々の薬物注入ポンプに入力しなければならない。この背景に対しても、中央薬物注入ポンプ・モニターは利点を供するであろう。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】当該技術の前記に概説した状況に基き、本発明の目的は、シンプルかつ安価な様式で製造される、複数の薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニターを許容する薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニター用のデバイスを提供することにあり、本発明のデバイスによれば、薬物注入ポンプの数および配置に関して十分な融通性が付与され、かつ、取扱いにおいては高い信頼性が供される。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、

a) それらの機能に関して制御および/またはモニターされるべき、複数の薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）がその上に着脱自在に配置されるように適合されたか、またはその上に着脱自在に配置されたかかるポンプを有するアタッチメントおよび支持体ユニット（103）；および

b) それに接続された該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を有するするように適合された中央制御および/またはモニタユニット（110）を含み、ここに、

c) 該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）を支持するための所定位置の該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）に、各薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の接続用にデータ通信を許容する各インターフェースが配されており、かつ

d) 該中央制御および/またはモニタユニット（110）が、該アタッチメントおよび支持体ユニット（103）上の該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の配置の接続形態に対応するディスプレイ・デバイス（304）上の該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の視覚的表示の接続形態と共に、それに接続されたすべての該薬物注入ポンプ（101A-101C、102A-102F）の状態を視覚的に表示するためのディスプレイ・デバイス（304）を含むことを特徴とする、薬物注入ポンプの中央制御および/またはモニター用のデバイスを提供する。

【0015】本発明によれば、現在の技術水準による薬物注入ポンプのシステムの本質的な欠点が回避され、かかるシステムの使用につき多くの利点が得られる。本発明は、2つまたはそれを超える薬物注入ポンプを制御し、モニターするための中央薬物注入ポンプ・モニターを含む。この中央薬物注入ポンプ・モニターには、プログラムおよびデータメモリーに関連する1つまたは複数のマイクロプロセッサー、ならびに1つまたは複数のディスプレイおよび入力ユニットが含まれる。さらに、1つまたは複数のデータ接続部が、中央薬物注入ポンプ・モニターとそれに接続される薬物注入ポンプとの間に配

されている。この中央薬物注入ポンプ・モニターには、パワーバック、ならびにそれ自体の電力供給用および全ての接続された薬物注入ポンプの電力供給用のバッテリーを含ませることができる。該中央薬物注入ポンプ・モニターは、全ての接続された薬物注入ポンプに対する制御命令を出力し、これらからの応答データを受けるように配置されている。これらの個々の薬物注入ポンプは、常に支持体に着脱自在に取付けられ、その支持体には薬物注入ポンプと中央薬物注入ポンプ・モニターとの間を電気的に接続するための手段も含まれる。該中央薬物注入ポンプ・モニターはいずれの目的位置にも広く設置することができ、この支持体上の特異的な位置に制限されず；その代わり、それは支持体とは別に、例えば患者のベッド上に装着することができる。完全システムは携帯性であって、それ故、患者が別の場所に移動しなければならない場合には当該患者に完全または部分的に随伴させることができる。この中央薬物注入ポンプ・モニターには、各接続された薬物注入ポンプから供給されるべき注入速度をコンピュータ計算するための手段が含まれる。このコンピュータ計算には、ユーザによって入力された患者－または薬物関連指標および該中央薬物注入ポンプ・モニターのメモリーに永続的に保存されたアルゴリズムを使用することができる。

【0016】本質的なものは、ディスプレイ・ユニットに表示される、薬物注入ポンプの接続配置の接続形態の、中央薬物注入ポンプ・モニターもしくは 限定された形態での－各個々の薬物注入ポンプに対する制御命令および制御指標の入力についての可能性の、ならびに中央薬物注入ポンプ・モニターのディスプレイ・ユニットにおける接続された薬物注入ポンプの作業指標および値の表示の、視覚的および好ましくはグラフ様式表示である。さらなる特徴は、文書化デバイス、例えば病院情報システムに対する、中央薬物注入ポンプ・モニターに組み込むこともできる印刷デバイスに対する、ならびに送信装置、例えばナースコール・システムに対する、当該中央薬物注入ポンプ・モニターの接続性である。さらに、例えば、体液消失に対して測定を行い、したがって流体の患者の摂取および排泄を均衡させることができるさらなるデバイスの接続についての可能性も存在する。接続についてのさらなる可能性には、データ処理技術から知られているすべてのデバイスが含まれ、これには、単なる例示にすぎないが、マス・メモリー、キーボード、マウス、バーコード・リーダーおよびプリンター、リモートコントロールならびにデータ遠隔転送用のデバイスが含まれる。これらのデバイスはすべて、中央薬物注入ポンプ・モニターに組み込むことができ、あるいはそれに外部的に接続することができる。

【0017】本発明の思想によれば、当該中央薬物注入ポンプ・モニターが独立のデバイスであるか否か、あるいはその機能が異なるデバイス、例えば生体指標をモニ

ターするための患者モニター、呼吸デバイスまたは好ましくは他の目的に供されるデータ処理デバイスに組み込まれるか否かは関係がない。さらに、該中央薬物注入ポンプ・モニターは、単独のハウジング内に配置することができ、あるいは複数のハウジングの中にその機能ユニットを分布させることもできる。

【0018】

【発明の実施の形態】ついで、本発明を図面に示す具体例に参照してより詳細に説明する。流体貯留部105A-105Cおよび薬物注入ライン104を有する薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fのシステムの例示的な配置を図1に図示する。このタイプの配置は病院環境においてすでに実際に使用されており、個々の医療要件に依存して変動させることができる。重篤な病気の集中治療患者の場合には、例えば、シリンジ・ポンプ102A-102Fの数を増加させることができ、あるいは薬物注入ポンプを有する第2のスタンド103を第1のスタンドに次いで配置することもできる。本発明の配置の可能な変形の数は事実上非限定であって、薬物注入ポンプ用の機械的支持体の構造構成および薬物注入ポンプの数によってのみ実質的に制限される。

【0019】本発明の本質的態様によれば、薬物注入ポンプのシステムの接続形態、すなわちシステム内の個々の薬物注入ポンプの空間的配置は重要でない。該システムの接続形態が、中央薬物注入ポンプ・モニターまたは中央制御および／もしくはモニタユニット110によって分かることが必要であるに過ぎない。

【0020】このことは、該接続形態の自動認識によるか、または該接続形態の手動入力によるか、あるいはそ

れらの選択肢の両方の組合せによるかのいずれかで行うことができる。集中治療患者については、該医療必要性はその患者が集中治療監視にとどまる間に変化するであろうため、かかる薬物注入ポンプのシステムは、連続作動の間にシステム構成要素を付け加えるかまたは取り外すことができ、かつ、指標、例えば投与すべき薬物、投与した用量、投与のタイムスケジュールなどを作動することができる動的システムとして理解されなければならない。この理由のため、システム接続形態の自動認識はその手動入力よりも望ましい。なぜならば、作動の労力が軽減され、エラーの可能性が低下するためである。同じ理由のため、このシステム構成要素の付け加えおよび取り外しは、個々のシステム・構成要素を支持体103上に正確にロックするかまたはそこから外す場合には、各システム構成要素に対する機械的および電気的接続の両方がいずれのさらなるユーザの活動もなしに確立または中断できるように好ましくは行われる。

【0021】本発明はすでに市場に導入されているその支持体システム103と共に薬物注入ポンプの使用をベースとし、かつ、新たな薬物注入ポンプおよび支持体システムの開発に対する必要を含んでいないため、中央薬

物注入ポンプ・モニター110に対する各個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fの間の接続は適当な様式で確立しなければならない。本発明の1つの態様によれば、システム接続形態の、およびそれ故、該システム内の各個々の薬物注入ポンプの空間配置の同定は配線を通して行う。図2に示すごとく、データ接続部220は、各個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fと中央薬物注入ポンプ・モニター110との間に存在する。このデータ接続部220を介して、個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fは、中央薬物注入ポンプ・モニター110からの制御命令を受け、中央薬物注入ポンプ・モニター110に状況情報を伝送する。この態様においては中央薬物注入ポンプ・モニター110と個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fとがスター接続配線によって連結されているため、システムの接続形態を中央薬物注入ポンプ・モニター110による各独立位置の呼びかけ信号によって検出できることは容易に明らかである。個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fは、中央薬物注入ポンプ・モニター110によって発せられた特異的命令に応答して、その状況および作動データを伝送するかまたはかかる送信をそれ自体に対して開始する(initiate)ために単に必要であり、これは連続的または分離した時点で行うことができる。前記したごとく、普通の病院環境では該システムが医療要件に動的に適用できることが要求されるため、配線を含めた支持体システム103は設定限界内の拡張に適合しなければならない。このことは、各個々の薬物注入ポンプ101および/または102に対する、ならびに各次の要素に対するおよび各前の要素からの正しい配線を保護すると同時に、複数の薬物注入ポンプ101および/または102を機械的に支持するように、個々の要素を配置することによって行うことができる。該システムの接続形態が線状配置とは異なって提供されること、およびそれが図2中に例示するごとく二次元にされることも想像し得る。中央薬物注入ポンプ・モニター110に対する各個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fの記載したスター接続構成は、1つの可能な態様にすぎない。さらに、この接続は、データ処理技術から十分に知られている種々のネットワーク構成、例えば環状構成、バス構成またはそれらの組合せに従って配置することもできる。本質的なのは、当該システム内の各個々の薬物注入ポンプ101A-101C、102A-102Fの明らかな識別性とそれらを接続形態配置内に位置させる可能性のみである。前記のスター構成においては、このことは非常にシンプルであって、信頼できる様式で認識することができる；異なるネットワーク構成においては、これは、ソフトウェア、ハードウェアに関して、またはシステムの構造設計においてさらなる設備を必要とし得

る。

【0022】図3に参照して後記に説明するごとく、ユーザが入力ユニット305を作動することによって接続された薬物注入ポンプのうちの1つの指標の設定を変化させる場合には、この設定が中央薬物注入ポンプ・モニター110のディスプレイ・ユニット304に現れるであろう。ユーザを介してこの正しさを確認する際には、2つのマイクロプロセッサー301および302がこの設定を互いに独立して獲得しついで処理して、それをマイクロプロセッサー303に伝送する。マイクロプロセッサー303は、マイクロプロセッサー301と302とから伝送されたデータ間で比較を行い、これらのデータが互いに一致する場合には、データ接続部220を介して各薬物注入ポンプに該設定を出力する。信頼性および作動安全性を向上するために、そこからデータ伝送の正しさを導き得る応答データをデータ接続部220を介して出力することによって、各薬物注入ポンプが応答する。この各薬物注入ポンプはこれらの応答データをマイクロプロセッサー303に伝送し、後者は、同一形態の該応答データを、伝送されたデータと応答データとを互いに独立して比較し、ついでデータ伝送の正しさを調べるであろうマイクロプロセッサー301および302にさらに先に伝送する。時間依存的なプロセスのために、中央薬物注入ポンプ・モニター110には、マイクロプロセッサーの運転サイクルにおけるエラーに対して第2の安全機構として働くリアルタイムロック308が配されている。各マイクロプロセッサー301-303には、プログラム・メモリー306、309、311およびデータ・メモリー307、310、312が含まれ、必要な場合には、さらなる周辺ユニット317が含まれる。この例示的な具体例によれば、中央薬物注入ポンプ・モニター110と個々の薬物注入ポンプとの間の通信は、対応する数の万能非同期受信送信機(UART)313を介してマイクロプロセッサー303への接続を確立する各一連データ接続部220を介して行われる。例えば患者の流体脱失を測定するための、中央薬物注入ポンプ・モニター110への接続用のさらなるデバイス210、230は、好ましくは1つまたは複数の同様なデータ接続部221、222を介して接続される。電気規格としては、その高いノイズ不感受性のために半二重作業用のnorm-RS485が選択される。しかしながら、上記したことはデータ接続部220-222の単なる一つの可能な具体例であり、さらなる可能性にはデータ処理技術から知られているすべてのネットワーク・タイプのもの、例えばRS232、イーサネット、CAN、I2C、ファイアワイア、USBほかが含まれる。中央薬物注入ポンプ・モニターのさらなる構成要素はパワーパック315、および中央薬物注入ポンプ・モニター110に電力を供給するための充電式バッテリー316である。例えば上位データ処理デバイス202、

プリントアウト・デバイス203、患者モニター204、ナースコール・システム205およびさらなる入力／出力ユニット206などの外部デバイスとのデータ通信には、1つまたは複数のデータ接続部を介して1つまたは複数の実存するマイクロプロセッサー301～303に連結するように特異的に適合させた周辺手段314が使用される。パワーバック315およびバッテリー316は、中央薬物注入ポンプ・モニター110に接続したすべての薬物注入ポンプおよびさらなるデバイスに電力を供給するように配置することもできる。いずれの場合においても、それらは中央薬物注入ポンプ・モニター110に電力を供給する。

【0023】複数のマイクロプロセッサー301および302への分離は安全性－関連適用の一般的な特徴であるが、本発明の観念における前提条件ではない。さらなる具体例には、中央薬物注入ポンプ・モニターにおけるいわゆる“第1－エラー安全性（first-error safety）”を達成するためのすべての知られている方法が含まれ得る。該第1－エラー安全性は、患者、作業者または第三者にいずれかの危険が生じるためにいずれのランダムな第1エラーをも予防しなければならないという効果に対する医療製品における一般的な安全性原理に表す。さらに、発生した第1エラーは、当該第1エラーから独立する第2エラーの発生の見込みがない時間内に検出されることが必要である。この第1エラー安全性を達成するために、この具体例においては、データ処理技術において通常用いられている安全性測定を使用することによって、伝送エラーから薬物注入ポンプからのおよびそれへのデータの実伝送が保護されている。この具体例においては、個々の薬物注入ポンプ用の制御命令へのユーザ入力のさらなる処理におけるエラーは、マイクロプロセッサー301と302との間にハードウェアおよびソフトウェア多様性を供することによって、すなわち2つのマイクロプロセッサー301および302は異なるタイプのものであって、異なる計算アプローチを介してそれらの結果を得る異なるプログラムを実行することによって最小限化されている。中央薬物注入ポンプ・モニターの特異的部品、例えばディスプレイ・ユニット304は第1エラーに対して、全くとはいえないがかなりの努力を払って安全に保護されているため、その目的のために、ユーザ入力は2つのステージで行い、したがって同一の安全性が得られることが供されている。第1の工程においては、ユーザは入力手段305を通して彼の命令を入力する。選択した具体例においては、キーおよび回転式スイッチを介した結合入力が供されている。ついで、該入力は少なくとも1つのディスプレイ・ユニット304に示されるであろう。選択した具体例においては、これは、データ処理の分野から十分に知られているユース・サーフェス（use surface）と同様の、能動マトリックス液晶カラーディスプレイ・デバイス上の一

覧表－アシストのグラフ様式のユーザ・サーフェス（user-surface）である。一覧表内のすべての入力を完了した後に、ユーザにより入力された命令と中央薬物注入ポンプ・モニター110によって判読された命令との間の比較を該ユーザが行うことができるよう、すべての安全性－関連の入力がスクリーン上の他の位置にもう一度表示されるであろう。ユーザによって正確さがプラスに確認された後にのみ、該命令は処理され、最終的には薬物注入ポンプのうちの1つに伝送される。図4は、かかる入力－覧表の一例401を示す。

【0024】薬物注入ポンプに該命令が首尾よく伝送された後に、薬物注入ポンプは、その各設計に従って、支持体から取り外されることによって中央薬物注入ポンプ・モニター110から脱着された場合でさえ、多かれ少なかれ自給様式でその作動を続けることができる。完全自給作動用の薬物注入ポンプにおいては、あたかも薬物注入ポンプが中央薬物注入ポンプ・モニター110に接続されているかのように同一プロセスをイニシエートする薬物注入ポンプにおいて一連の命令が実行される。完全自給作動用に設計されておらず、かつより小さな範囲の機能しか供されていない薬物注入ポンプにおいては、支持体103から薬物注入ポンプを取り外すと、直近に設定した供給速度が維持されるか、あるいは例えばさらに後記するプロフィールのごとき特別の場合においては、支持体103から取り外した薬物注入ポンプが、通常はポンプ停止の状態である安全状態に切り替わるであろう。

【0025】本発明のさらなる態様によれば、すべての接続された薬物注入ポンプが中央薬物注入ポンプ・モニター110の少なくとも1つのディスプレイ・ユニット304上に、好ましくはグラフ様式の形態で表示される。過った操作の危険性を排除するために、該表示は、個々のディスプレイ・ユニット304における薬物注入ポンプの実際のシステムの接続形態配置を視覚的に表すことによって図示的に行われるであろう。したがって、中央薬物注入ポンプ・モニター110上の各薬物注入ポンプのその視覚的表示の割当ては、作動スタッフにより簡便に調査することができる。このことは、システム安全性およびかかるシステムの受け入れ性に関連して重要な

40 特徴である。ここで、特異的な薬物注入ポンプへの命令の発送（issuing）は、入力ユニット305によって目的の薬物注入ポンプを選択することによって行われるであろう。この選択は、グラフ様式のユーザ・サーフェスに通常供されている機能を通して、例えばフレームを位置付けるか、背景色を変化させるか、スクリーン領域を逆転させるか、あるいは異なる様式で選択した対象を強調することによって行われる。ユーザを通じた該選択のプラスの確認の後に、該ユーザは図4中に例示的に示すごとき特別の薬物注入ポンプ用のすべての可能な設定を50 含む一覧表401へのアクセスが付与される。この設定

は：薬物の名称、薬物の濃度、目的用量、目的供給プロフィールなどに関し得る。好ましい具体例において、該設定は、適当な入力手段305、例えばスクリーン上のカーソルを動かすように配置された回転式スイッチによって該一覧表上のポイントを選択し、ついで適当な入力手段305を通した該選択の二次確認によって、例えば該回転式スイッチを押すことによって行う。ここで、目的の設定、例えば濃度は、目的値に達するまで該回転式スイッチを回し、つづいて該回転式スイッチを押して当該設定に従わせることによって選択することができる。一覧表401のいくつかの構成要素は、例えばプロフィールの指標を入力するのに適当であろう変動様式で配置することができる。図4に示す一覧表401は、全表示領域または個々のディスプレイ・ユニット304の表示領域の一部分のみをカバーし得る。例示的な具体例においては、この一覧表は表示領域の一部分のみを占める。第2の部分は、例えば図5による表示レイアウトで、選択した薬物注入ポンプのすべての作動データを示す。第3の部分は、ユーザによって繰返して確認できるようにすべての安全性・関連設定の視覚的表示を示し得る。さらに、薬物注入ポンプのシステムの接続形態配置のグラフ様式表示によって、ユーザは一目見るだけですべての接続された薬物注入ポンプの状態に対する調査を得ることができるものである。この状態には、最新の作業状況

“運転”／“停止”、例えばシリンジのごとき流体貯溜部の最新の充填レベル、最新の供給速度、バッテリー状態などが含まれ得る。中央薬物注入ポンプ・モニターの特別の利点は、警報出力を中心化することによって付与される。接続形態システム配置の前記したグラフ様式表示によって、他の薬物注入ポンプのものとは明らかに異なる視覚的様式でディスプレイ・ユニットに示されることによって、警報を発している薬物注入ポンプを迅速かつ確実に位置決定することができる。さらに、該警報の理由およびさらなる情報をディスプレイ・ユニットのスクリーンに挿入することもできる。警報の引き金を引くことに関連して、前記の中央薬物注入ポンプ・モニター110のさらなる利点が明らかになる。注目に値するのは、いわゆるナースコール・システム205に接続するための労力が顕著に軽減されることである。これらは、病院で一般的に使用されているメッセージ信号伝送システム(signalling message system)であり、これは、接続したデバイスから警報があった場合、ヘルスケア・スタッフのいる場所の光学的および／または音響的な信号の引き金を引く。生体指標を監視するための患者モニターでは、生体指標の中央表示と共に、この技術が長年にわたって確立されており；薬物注入ポンプでは、集中治療ベッド当たりの独立デバイスの数が多いため、ナースコール・システム205への接続は未だ大部分省略されている。中央薬物注入ポンプ・モニター110によれば、システムに含まれるすべての薬物注入ポンプに対する

る唯一の接続まで接続の複雑さが低減され、最終的には財務的利点を生じる。

【0026】グラフ様式ユーザ・インターフェースの特別の利点は、いわゆる“プロフィール”を設定および視覚化する簡単な選択性にある。プロフィールとは、時間および可能なさらなる指標の関数の結果として起こる薬物注入ポンプの供給速度である。プロフィールの最もシンプルな場合においては、時間にわたって一定である供給速度で薬物注入ポンプは運転されるであろう。さらなるプロフィールは、上下するランプを配するか、時間または容量に対して制限を付するか、例えば指數関数のような任意に望まれる数学的関数に従うように配置するか、あるいは同様の特徴を有して配することができる。該プロフィールのさらなる具体例は、医療実施でしばしば必要となる巨丸剤投与に関し、これは、特異的な量で例えば1日当たり3回を特定の時間間隔で行う。中央薬物注入ポンプ・モニター110上では、視覚化するための適当な手段を欠いていることに起因して、かかるプロフィールの選択およびそれらの指標の設定を、個々の薬物注入ポンプ上で可能であろうよりもはるかに楽に行うことができる；実際問題として、現在までは、この条件は、ヘルスケア・スタッフの側の活動によって、かかるプロフィールがほぼ独占的に創製されていたという効果を有していた。個々の薬物注入ポンプについてのプロフィールの自動的創製およびその制御命令への変換によって、ヘルスケア・スタッフの負担となる作業が明らかに軽減され、個々の薬物の用量がより正確となる。プロフィールを広げるための一つの可能性はいわゆる“ティーチイン”である。ティーチイン作業においては、中央薬物注入ポンプ・モニターがユーザによって行われるすべての動作を保存し、すなわち、ユーザは手動によって従来の様式で薬物注入ポンプを制御し、ついで大部分は公式および規則によって行うことができない彼の複合的な医療知識に基いて彼の決定がなされる。ティーチイン作業が完了した後には、ユーザは、将来参照してさらに該ユーザが関わることなくいつでも動作のこのシーケンスを再び再現できる、ユニークな同定でかく保存されたシーケンスを得ることができる。自動化技術の分野においては、このティーチイン原理が長年用いられており；慣用的なガス麻酔においてはすでに一般的であるごとき麻酔薬の投与量は指標、例えば患者の体重、年齢、性別および医療履歴に依存するため、全-静脈内麻酔に関連して、このアプローチは医療セクターにおいても重要性を達成する見込みがある。該プロフィールのさらなる広がりは、患者の体内に投与された薬物の分布を適当なモデルによってシミュレートする薬物動力学モデルに存し得る。このモデルは薬物特異的であって、さらなる指標、例えば患者の体重または年齢で得られるであろう。この点に関して価値のある目的物は、患者の血中の目的血漿レベル、すなわちこの薬物の目的濃度である。この目的

濃度は、時間単位当たりに身体が吸収するであろう薬物の量を置き換えることしか意図していない場合には時間にわたって一定とすることができる、あるいは該濃度は時間にわたって変動させることができる。入力指標を考慮して血中のこの薬物の実際の濃度が目的濃度に等しくなるような様式の制御アルゴリズムによって、薬物注入ポンプの供給速度を制御することが薬物動力学モデルの目的である。かかる薬物動力学モデルは、薬物注入ポンプ自体にも中央薬物注入ポンプ・モニター110にも装備させることができると、ユーザの使い易さの前記理由のため、中央薬物注入ポンプ・モニター110に装備させることが好ましい。

【0027】本発明のさらなる態様は、前記のプロフィールに直接的に関する。この態様によれば、医師によって処方箋に手動的に大部分が予め書き込まれていた薬物処方、およびその日のうちにヘルスケア・スタッフによって行われていた薬物投与が、少なくとも薬物注入ポンプによって投与される薬物に関しては自動化される。この目的のため、該中央薬物注入ポンプ・モニター110には、手動で書き込まれた処方箋の代わりに処方プランが入力される少なくとも1つの上位データ処理デバイス202への少なくとも1つのインターフェースが配される。もう1つの可能性は患者モニター204への処方プランの入力に存し、同時に、この目的のために該中央薬物注入ポンプ・モニターにはデータ接続部を配することができる。第3の可能性によれば、該処方プランは中央薬物注入ポンプ・モニター110自体に入力することができる。前記の可能性のうちのいずれの1つが処方プランを入力するために選択されたかに拘わらず、該処方プランは中央薬物注入ポンプ・モニター110に入力され、その中ではヘルスケア従事者がそれを手動的に行っていたものと同一の様式で、すなわち処方プラン中で医師によって決められた時間に行われ、ポンプが自動的に始動または停止し、または供給速度が変化するなどする。このことは、日常的な職務からヘルスケア・スタッフを開放させるさらなる工程を表し、1レベル上のプロセスの複雑さを低下させることによってエラーの危険性も低下させるであろう。

【0028】集中治療監視において使用される薬物は、通常、医療要件に依存して患者に適用される薬物の特異的ストック(specific stock)から取出される。薬物のそれ自体のストックを有している各病院では、各適用の時点でこれらの薬物を新たに入力する代わりに、それらを薬物データバンクに登録し、必要な場合にそれらの中で選択することが合理的のように思われる。明白な文書化のためには、薬物注入ポンプによって投与されるべき各薬物のデータが中央薬物注入ポンプ・モニター110に利用可能であることが必須であるため、本発明は、中央薬物注入ポンプ・モニター110が薬物データバンクに連結していることを提供する。この薬物データバンク

は、中央薬物注入ポンプ・モニター110、ならびに例えば処方プランと関連してすでに前記したごとき202のような外部デバイスに配置することができる。通常、該薬物データバンクは、個々の病院の要件に従って一度創製され、必要な場合に更新される。該薬物データバンクには、各薬物の情報、例えば薬物の名称、濃度の許容し得る単位、供給速度の許容し得る範囲、投与量指標などが含まれる。図4に図示するごとく、スクリーン一覧表の手段による入力は、薬物データバンクからの薬物名称の選択、濃度の入力ならびに例えばプロフィールを選択するような供給指標の入力に限定されている。各薬物に対して情報が添付されているため、該薬物データバンクには各薬物の許容し得るプロフィールを含ませることができる。さらに、本発明の重要な態様によれば、各薬物はそれに割当てられた特異的な色を有し得る。ついで、この特異的な色は、薬物に割当てられたすべての特徴、例えば薬物の名称、濃度、最新の供給速度、流体貯溜部中になお残存している量、プロフィールの将来および過去の形態、の色付けられた表示によって、図5による表示画像中に表されるであろう。色の選択的割当てのこの可能性により、システムのかなり容易な調査が許容される。したがって、例えば、すべての心臓作用薬物はそれに割当てられた色である赤色を有することができ、このことは今まで、シリンジに貼る着色ラベルによってしばしば行われていた。図5にさらに示すごとく、各薬物注入ポンプのスクリーン表示画像501は異なる領域に分割される。第1の領域502は、ポンプの最新状態、例えば仮想の回転する車輪の記号によって表されるポンプ運転/ポンプ停止；対応する標準的な記号によって表される本体またはバッテリーの作動；ベルの記号によって表される警報など、に関する表示を示すために供される。第2の領域503は、薬物注入ポンプによって投与された薬物の名称、該薬物の濃度およびシリンジの全容量に対してシリンジ中に残存している流体の量を示す。流体貯溜部から流体を供給する薬物注入ポンプがより高いレベルに配置されている場合には、すでに注入された量を残存している量の代わりに表す。第3の領域504は、物理学的ユニットで測定された薬物注入ポンプの最新の供給速度を示す。第4の領域505は、薬物注入ポンプの供給プロフィールを示す。このプロフィールは、水平方向に配置された時間軸と垂直方向に表された供給速度で、グラフ様式表示として好ましくは示される。中央左側の領域は過去を示し、中央右側の領域は将来を示す。過去の領域は塗りつぶり面(filled surface)として表され、将来の領域は選択した供給速度に対応する線として表される。中央の線は最新の時点を表す。病院環境における状態に柔軟に適用させるために、時間軸のスケール、例えば過去と現在とについて示す時間の間隔は調整可能であり；したがって、例えば、集中治療監視においては、6時間の時間間隔で両方の向きで調整す



316: バッテリー

317: さらなる周辺デバイス

401: 一覧表

501: スクリーン表示画像

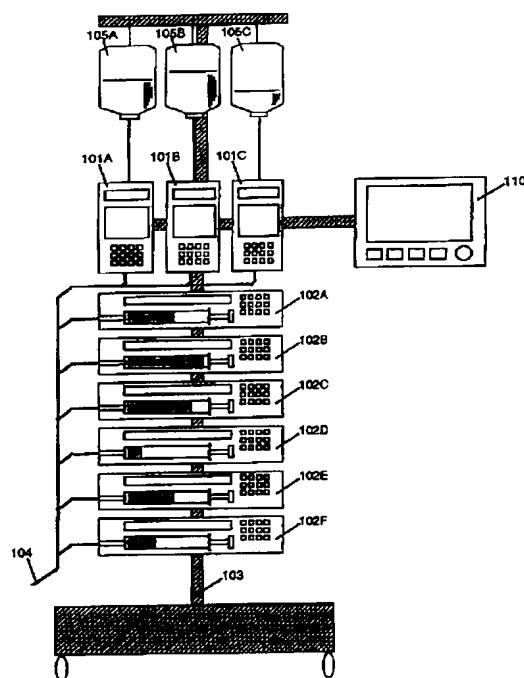
\* 502-506: 第1-第5の領域

601: 表示領域

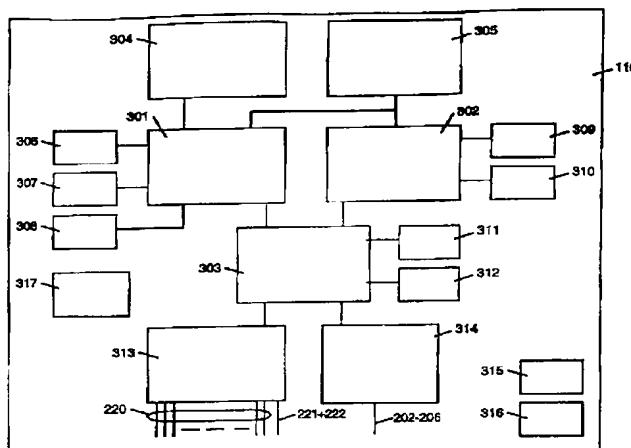
602A-C, 603A-F: 表示領域, フィールド

\*

【図1】



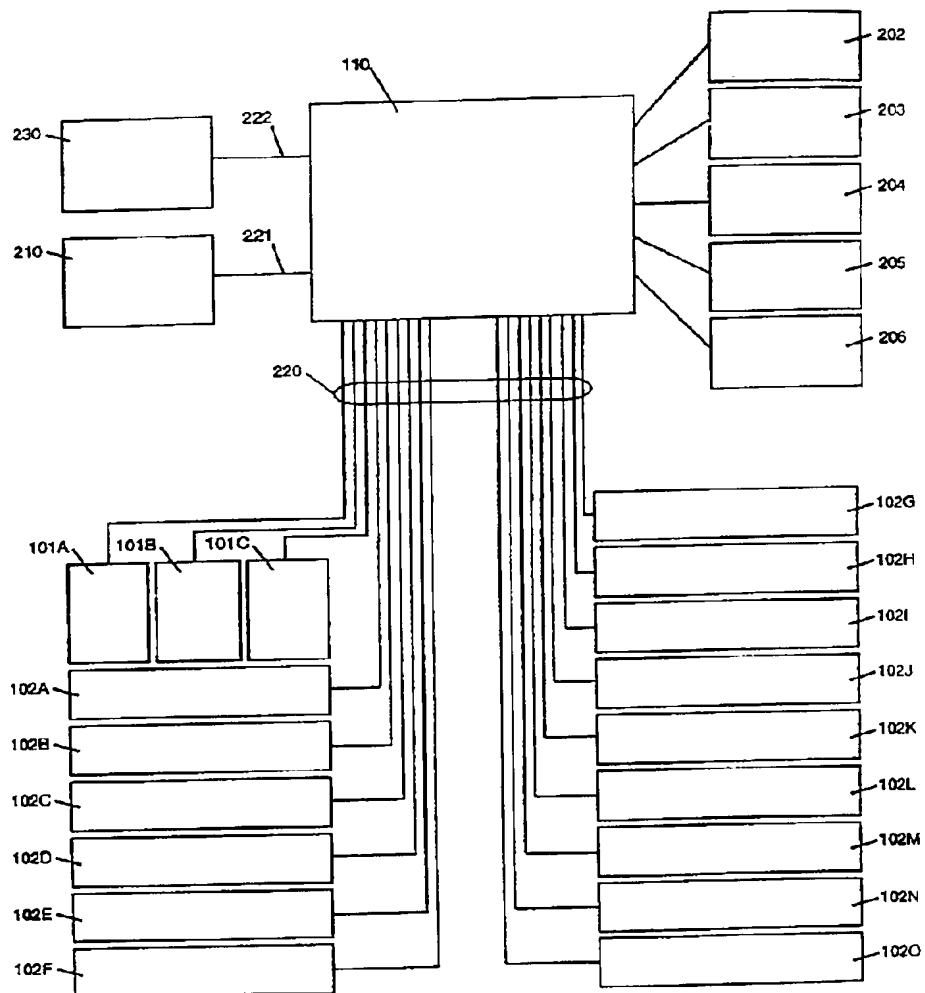
【図3】



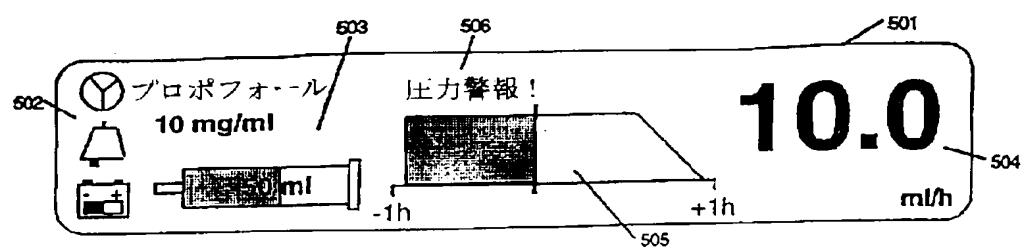
【図4】

ポンプ一覧表	
始動/停止	0
薬物	プロポフォール
濃度	10 mg/ml
濃度単位	mg/ml
プロフィール	1
投与量/時間	0.5 $\mu$ g/kg/分
投与量単位/時間	$\mu$ g/kg/分
上界期間	10 分
薬物注入時間	60 分
薬物注入時間 = 0	0
注入量 = 0	0
圧力限界	500 mbar
初期巨丸剤	2 mg
巨丸剤投与	0

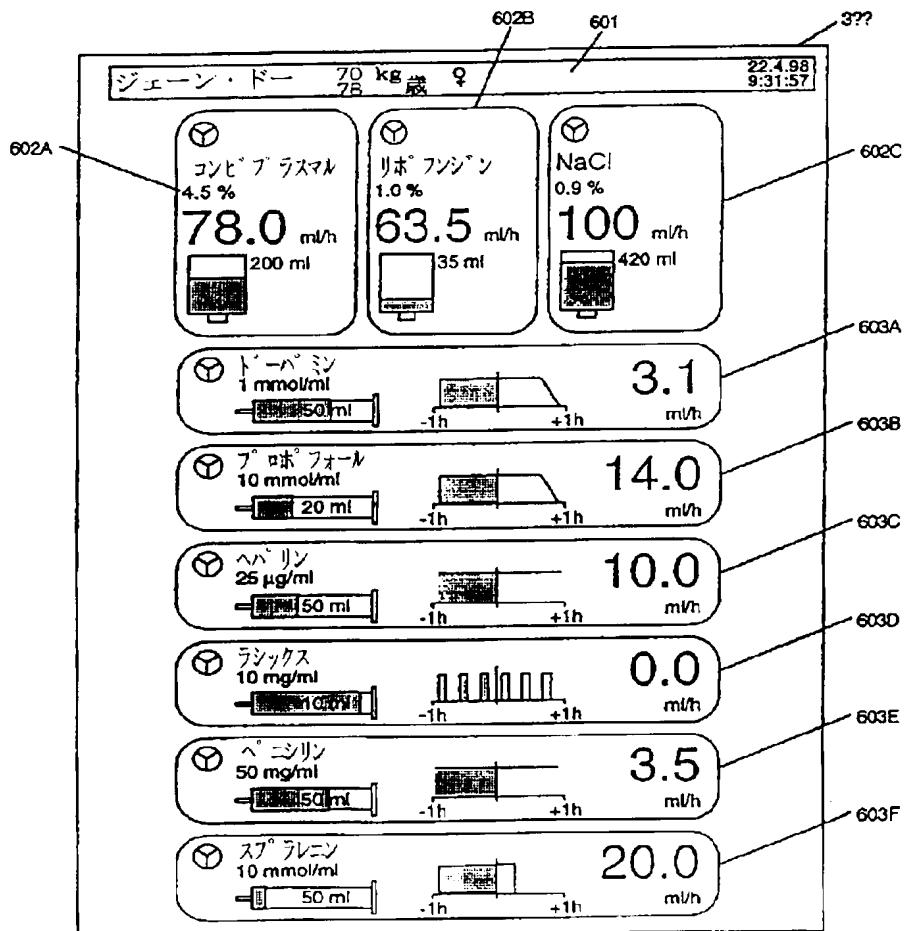
【図2】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ギュンター・シュミット  
ドイツ連邦共和国82110ゲルメリング、ズ  
ーテンシュトラーセ104番

(72)発明者 ラインハルト・ゲルストマン  
ドイツ連邦共和国86916カウフェリング、  
アム・グロッケンベルク15番